NUOVA ELETTRONICA

Anno 16 - n. 93

RIVISTA MENSILE
1/84 Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

UN MOSFET di POTENZA per CONSUMARE meno BENZINA

FOTOGRAFIAMO il RUMORE

PRESCALER DA 1 GIGAHERTZ

L. 3.000

PUNTI DI VENDITA dei KITS di NUOVA ELETTRONICA

ABRUZZO	67100 L'AQUILA	**C.E.B.** - Viale Don Bosco, 10 Tel. 0862/62397
	66100 CHIETI	**RTC di GIAMMETTA** - Via G. Tabassi, 8 Tel. 0871/64891
	66034 LANCIANO (CH)	**Ditta E. DI BIASE** - Viale Cappuccini, 201 Tel. 0872/39567
	65100 PESCARA	**Ditta FERRI** - Via Tiburtina, 89 Tel. 085/52441
	65016 PESCARA	**C.R.D. ELETTRONICA di Grisante Angelo** - Via S. Paolo, 8 - Montesilvano
	64100 TERAMO	**ELETTRONICA TE.RA.MO. S.R.L.** - Piazza Martiri Pennesi, 4 Tel. 0861/322245
	66054 VASTO (CH)	**ELETTRONICA DEVICES** - Via Madonna dei 7 Dolori Tel. 0873/58467
CALABRIA	88100 CATANZARO	**MICRO ELETTRONICA s.r.l.** - C.so Mazzini, 297 Tel. 0961/41800
	89015 PALMI (RC)	**ELECTRONIC SUD di Basile** - Via G. Oberdan, 9 Tel. 0966/23905
	87055 S. GIOVANNI IN FIORE (CS)	**SPADAFORA SALVATORE** - Via S. Francesco d'Assisi, 201 Tel. 0984/992249
	88019 VIBO MARINA (CZ)	**CENTRO ELETTRO** - di Colace Mario - V.le dell'industria, 94 Tel. 0963/240195
	88018 VIBO VALENTIA (CZ)	**C L B "La Nuova Elettronica"** - Via Affaccio, 38 Tel. 0963/94126
CAMPANIA	84091 BATTIPAGLIA (SA)	**Ditta N. MADAIO** - Via P. Baratta, 171 Tel. 0828/26739
	82100 BENEVENTO	**P.M. ELETTRONICA s.d.f.** - Via Nicola Sala, 3 Tel. 0824/29036
	81100 CASERTA	**SOCIETÀ MEA** - Via Roma, 67 Tel. 0823/441956
	81024 MADDALONI (CE)	**Ditta MEA** - Via Napoli, 69
	80100 NAPOLI	**Ditta ABBATE ANTONIO** - Via S. Cosmo Noiana, 121 Tel. 081/206083-202189
	80045 POMPEI (NA)	**Ditta ELLEGI di Presutto Fortunatina** - Via Astolelle, 73 Tel. 081/8634433
	84100 SALERNO	**ELETTRONICA HOBBY** - Via L. Cacciatore, 56 Tel. 089/394901
	84018 SCAFATI (SA)	**Ditta IULIANO ANTONINO** - C.so Nazionale, 170 Tel. 081/8637106
EMILIA ROMAGNA	40100 BOLOGNA	**C.R.E.** - Via Cracovia, 19/A Tel. 051/461109
	48015 CERVIA (RA)	**FONTANA GUALTIERO** - Via Borgo Cavour, 1 Tel. 0544/71623
	44100 FERRARA	**EDI ELETTRONICA** - Via Giuseppe Stefani, 38 Tel. 0532/902119
	43036 FIDENZA (PR)	**Ditta KIT MATIC** - Via XXV Aprile, 2 Tel. 0524/4357
	47100 FORLÌ	**RADIOFORNITURE ROMAGNOLE** - Via F. Orsini, 41 Tel. 0543/33211
	48022 LUGO (RA)	**Ditta TAMPIERI** - Via Cardinal Bertazzoli, 89 Tel. 0545/25619
	41100 MODENA	**MARTINELLI MARCO & C.** - Via Rainusso, 60 Tel. 059/330536
	29100 PIACENZA	**ELETTROMECCANICA M & M** - Via Scalabrini, 50 Tel. 0523/25241
	48100 RAVENNA	**ELETTRONIC CENTER** - Via Montelungo, 8
	42100 REGGIO EMILIA	**Ditta B.M.P.** - Via Porta Brennone Tel. 0522/46353
	47037 RIMINI (FO)	**LAB. BEZZI ENZO** - Via Lucio Lando, 21 - Tel. 0541/52357
	43017 SANSECONDO (PR)	**Ditta ZANNI** - Via Marconi, 19 Tel. 0521/872512
FRIULI VENEZIA GIULIA	34170 GORIZIA	**Ditta MANERA** - Via Oberdan, 1 Tel. 0481/83564
	33053 LATISANA (UD)	**IL PUNTO ELETTRONICO** - Via Vendramin, 190 Tel. 0431/510791
	33170 PORDENONE	**EMPORIO ELETTRONICO** - Via Molinari, 53 Tel. 0434/35402
	33170 PORDENONE	**HOBBY ELETTRONICA** - Viale S. Caboto, 24 Tel. 0434/29234
	34100 TRIESTE	**NET/CGS COMPUTER** - Via P. Reti, 6 Tel. 040/772332
	33100 UDINE	**TOMASINI** - Via dei Torriani, 11 Tel. 0432/204362
LAZIO	00041 ALBANO (Roma)	**D'AMICO MARIO** - Via Borgo Garibaldi, 286
	00042 ANZIO (Roma)	**PUCCI MARZIANO** - Via A. Gramsci, 25
	03043 CASSINO (FR)	**ELETTRONICA DI ROLLO** - Via Virgilio, 81/C Tel. 0776/49073
	00043 CIAMPINO (Roma)	**ALBERTI** - Via G. Spontini, 23
	00034 COLLEFERRO (FR)	**Ditta IPPOLITI FABIO** - C.so Filippo Turati, 124
	03100 FROSINONE	**PANTANO e DECIANTIS** - P.zza Caduti di Via Fani, 50/51 Palaz. B.N.L. Tel. 0776/831633
	00046 GROTTAFERRATA (Roma)	**GALLI GIOVANNI** - C.so Del Popolo, 13 Tel. 06/945319
	04013 LATINA SCALO (LT)	**ELEKTRONIC SHOP** - Via della Stazione, 113 Tel. 0773/438228
	00050 OSTIA (Roma)	**AMBROSINI CARLO** - Via C. Del Greco, 63-67 Tel. 06/5614887
	02100 RIETI	**BECCHETTI ANNA MARIA** - Via Delle Acque, 8/D Tel. 0746/45017
	00141 ROMA	**G.R. ELETTRONICA** - Via Val Sillaro, 38 Tel. 06/8104753
	00195 ROMA	**G.R. ELETTRONICA** - Via della Giuliana, 107 Tel. 06/319493
	00168 ROMA	**G.R. ELETTRONICA** - Via G. Lante, 22 Tel. 06/3598112
	00171 ROMA	**KIT HOUSE di FABRIZI** - Viale Gussone, 54-56 Tel. 06/2589158
	00195 ROMA	**Ditta PANTALEONI ALBO** - Via Renzo De Ceri, 126 Tel. 06/272902
	00100 ROMA	**Ditta CO.EL** - Via Cesare Pavese, 449 Tel. 06/5014224
	04028 SCAURI (LT)	**C.P. ELETTRONICA** - Via Appia, 279 Tel. 0771/632546
	03039 SORA (FR)	**Ditta PANTANO UGO** - Viale San Domenico, 8 Tel. 0776/831633
	01100 VITERBO	**ART di VITTORI BRUNO** - Via B. Buozzi, 25 Tel. 0761/32758
LIGURIA	16129 GENOVA	**MICRO-KIT** - C.so Torino 47 Rosso Tel. 010/561808
	18100 IMPERIA	**S.B.I.** - Via XXV Aprile, 122 Tel. 0183/24988
	19100 LA SPEZIA	**ANTEI-PAOLUCCI s.r.l.** - V.le Italia, 477/483 Tel. 0187/502359-502018
	17100 SAVONA	**SAROLDI ELETTRONICA** - Via Milano, 54R Tel. 019/26571
LOMBARDIA	24100 BERGAMO	**Ditta C. & D ELETTRONICA s.r.l.** - Via Suardi, 67 Tel. 035/249026
	25100 BRESCIA	**ELETTROGAMMA** - Via Bezzecca, 8/D Tel. 030/393888
	20062 CASSANO D'ADDA (MI)	**NUOVA ELETTRONICA** - Via Gioberti, 5/A Tel. 0363/62123
	20031 CESANO MADERNO (MI)	**ELECTRONICS CENTER COMPUTER** - Via Ferrini, 6 Tel. 0362/520728
	20092 CINISELLO BALSAMO (MI)	**Ditta C.K.E** - Via Ferri, 1 Tel. 02/6174981
	26100 CREMONA	**TELCO** - Piazza Marconi, 2/A Tel. 0372/31544
	20033 DESIO (MI)	**RAMAVOX ELETTRONIC** - Via Lombardia, 20 Tel. 0362/622778
	22053 LECCO (CO)	**CIEMME** - Via dell'Isola, 3 Tel. 0341/369232
	20051 LIMBIATE (MI)	**C.S.E. di LO FURNO** - Via Tolstoi, 14 Tel. 02/9965889
	46100 MANTOVA	**C.D.E.** - Via Nazario Sauro, 33/A Tel. 0376/364592
	20155 MILANO	**AMBROSIANA Elettr.** - Via Cuzzi, 4 Tel. 02/361232
	20146 MILANO	**Ditta CEA** - Via Scalabrini, 6 Tel. 02/4227814
	20100 MILANO	**ESG** - C.so S. Gottardo, 37 Tel. 02/8373679
	27100 PAVIA	**REO ELETTRONICA** - Via Briosco, 7 Tel. 0382/473973
	23100 SONDRIO	**COMMERCIALE ELETTRONICA** - Via Credaro, 14 Tel. 0342/217070
	21100 VARESE	**ELETTRONICA RICCI** - Via Parenzo, 2 Tel. 0332/281450
	27029 VIGEVANO (PV)	**GULMINI REMO** - Via S. Giovanni, 18 Tel. 0381/84603
	20040 VIMERCATE (MI)	**Ditta SAMO** - Via Rota, 30 Tel. 039/664617
MARCHE	60100 ANCONA	**Ditta ELECTRONIC SERVICE** - C.so Amendola, 63 Tel. 071/32678
	60100 ANCONA	**Ditta CREAT** - Via Barilatti, 23 Tel. 071/85806
	62012 CIVITANOVA MARCHE (MC)	**Ditta N.B.P.** - Via Don Bosco, 13 Tel. 0733/72440
	63037 PORTO D'ASCOLI (AP)	**ON/OFF** - Via Sugana, 45 Tel. 0735/658873
	62100 MACERATA	**NASUTI N.** - Via Cassiano da Fabriano, 28 Tel. 0733/30755
	64024 MATELICA (MC)	**F.B.C. Italy** - Via De Gasperi, 19 Tel. 0737/83187
	61100 PESARO	**ELETTRONICA MARCHE** - Via Comandini, 23 Tel. 0721/42764

Segue nell'ultima di copertina

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09

Stabilimento Stampa
ROTOOFFSET
ELLEBI
FUNO - (BO)

Distribuzione Italia
PARRINI e C s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B
Tel. 4992

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio, 43 - Milano
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 30.000
Estero 12 numeri L. 50.000

Numero singolo L. 3.000
Arretrati L. 3.000

RIVISTA MENSILE

N. 93 - 1984

ANNO XVI
GENNAIO

SOMMARIO

PREAMPLIFICATORE LOW-COST a FET LX.601 2
PRESCALER 1 GHz LX.600 10
SWEEP 455 KHz LX.603 16
SINCRO-FLASH LX.608 28
LUCI ROTANTI PROGRAMMABILI LX.566 32
ACCENSIONE ELETTRONICA LX.595 42
FOTOGRAFIAMO il RUMORE LX.607 56
RIDUTTORE di RUMORE LX.602 60
PREAMPLIFICATORE - CONVERTITORE 1,7 GHz 70
TABELLA e CALCOLI per dB e dBm 84
PROMEMORIA ACUSTICO per AUTO LX.606 88
UNA CUFFIA senza fili per TV LX.604/605 94
SCHEDA SERIALE per MICROCONTROLLER LX. 586 104
ERRATA CORRIGE 118
LISTINO PREZZI AGGIORNATO 119

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi . La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

Pubblicando sul n. 90 un preamplificatore monofonico ad integrati, ritenevamo di aver totalmente soddisfatto quei lettori che ci avevano insistentemente richiesto un preamplificatore monofonico non essendo interessati alla realizzazione di un circuito stereo. Purtroppo però, il nostro circuito non è stato da loro gradito; la maggioranza di essi infatti, lo avrebbe preferito con normali transistor o ancor meglio realizzato totalmente con fet, in quanto solo con questi ultimi è possibile ottenere un suono caldo e «pastoso» come quello fornito dai vecchi preamplificatori che utilizzavano le valvole termoioniche.

Abbiamo quindi accolto tali richieste e riprogettato un nuovo preamplificatore impiegando, per questo, quattro fet. In tal modo, oltre che accontentare un certo numero di lettori, desideriamo andare incontro a quei professori degli istituti e scuole tecnico-professionali che per fare effettuare ai loro allievi le pratiche di laboratorio, ci hanno richiesto un circuito molto semplice ed altrettanto valido, considerando sempre che il Ministero della Pubblica Istruzione sovvenziona alle scuole molto meno di quanto sarebbe loro necessario, quindi, un microfono o di un eventuale pick-up per chitarre elettriche.

Ingresso 3 = a questo ingresso è possibile collegarvi un registratore o un sintonizzatore che fornisca in uscita un segnale di circa 100 millivolt.

Ingresso 4 = a questo ingresso è possibile collegare qualsiasi dispositivo che disponga di un segnale in uscita di 300 millivolt.

I due ingressi ausiliari sono stati previsti perchè il segnale massimo accettabile in ingresso dal nostro preamplificatore non può superare i 10 millivolt. Sapendo che il segnale proveniente da un registratore o da un sintonizzatore è, generalmente, maggiore di 100 millivolt, abbiamo applicato in parallelo ai due ingressi ausiliari un partitore resistivo in modo da ridurre il segnale così da evitare la saturazione del preamplificatore. In particolare, all'ingresso **AUX 1**, con i valori da noi scelti per R2 ed R3, è possibile applicare un segnale che non superi i 100 millivolt, mentre all'ingresso **AUX 2** con i valori di R4 ed R5 indicati nella lista componenti, è possibile applicare un segnale più potente che non superi comunque i 300 millivolt. Se si desidera

Un semplice preamplificatore a fet completo di controlli di tono e del potenziometro di volume da utilizzare per microfoni, pick-up per chitarre elettriche, sintonizzatori AM o per qualsiasi altra sorgente di BF.

PREAMPLIFICATORE

minore è il costo del progetto, tanto più questo risulta gradito.

Naturalmente il costo di un circuito monofonico è sempre dimezzato rispetto a quello di un circuito stereo che inoltre non serve se si ha esclusivamente la necessità di preamplificare il segnale di un microfono, di una chitarra elettrica, di un sintonizzatore o anche per realizzare dei semplici miscelatori di BF.

Le caratteristiche principali di questo preamplificatore sono riportate nella tabella qui di fianco:

SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig. 1 nella quale abbiamo riportato lo schema del nostro semplice preamplificatore, questo circuito dispone di quattro ingressi ognuno dei quali svolge rispettivamente le seguenti funzioni:

Ingresso 1 = serve per preamplificare il segnale di qualsiasi tipo di testina magnetica di un giradischi.

Ingresso 2 = serve per preamplificare il segnale di

CARATTERISTICHE TECNICHE

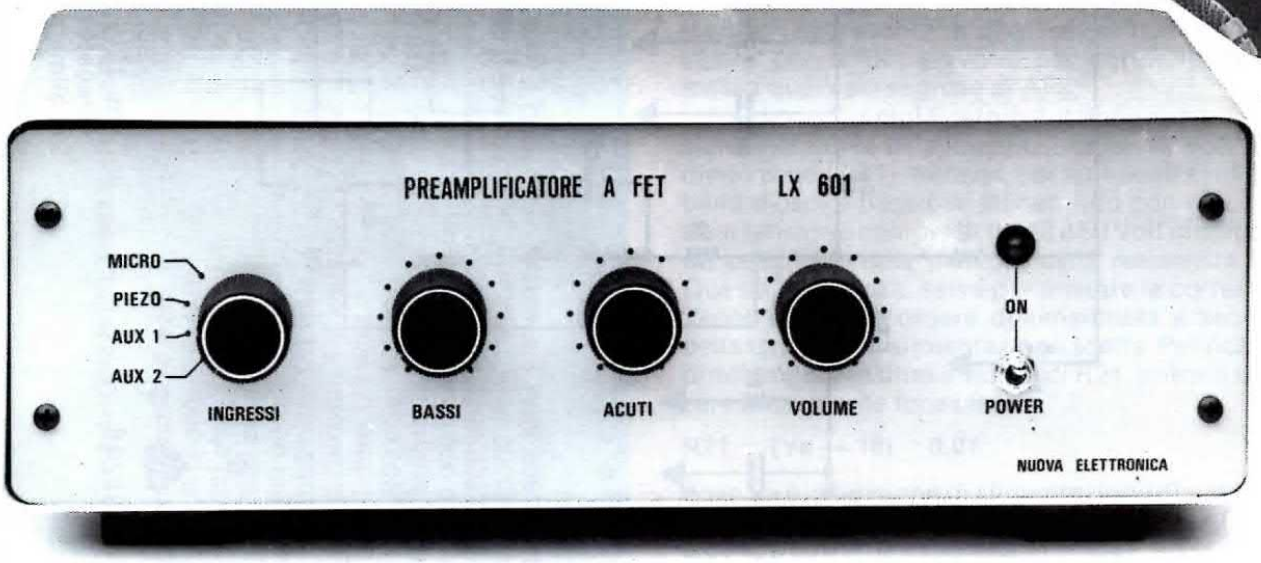
Tensione di alimentazione	**18 - 50 Volt**
Tensione di lavoro	**18 Volt**
Corrente massima assorbita	**10 milliamper**
Impedenza su tutti gli ingressi	**47.000 ohm**
Impedenza d'uscita	**1.000 ohm**
Segnale max ingresso magnetico	**2,5 millivolt**
Segnale max ingresso micro-chitarra	**5 millivolt**
Segnale max ingresso AUX1	**100 millivolt**
Segnale max ingresso AUX2	**300 millivolt**
Segnale in uscita	**1 Volt efficace**
Banda passante lineare (0 dB)	**40 - 40.000 Hz**
Banda passante a -3 dB	**20 - 80.000 Hz**
Controlli toni + o — 18 dB	**a 20 e 20.000 Hz**
Distorsione tipica	**minore dello 0,5%**
Rapporto segnale rumore	**75 - 80 dB**

utilizzare un ingresso ausiliario per collegarvi un pick-up piezoelettrico, (ad esempio l'ingresso AUX 1), bisogna solo modificare il valore delle resistenze R2 ed R3 sostituendole con delle resistenze del valore, rispettivamente, di 180.000 ohm e 12.000 ohm.

Precisiamo che la resistenza R1 ed il condensatore C1 collegati sull'ingresso magnetico, formano un semplice filtro RC utile per evitare che eventuali segnali a radiofrequenza possano raggiungere gli stadi amplificatori "sporcando" il segnale audio.

Il segnale proveniente da uno di questi ingressi giunge, così, tramite il commutatore rotativo S1/A, sul GATE di FT1 che insieme a FT2 costituisce il cuore del preamplificatore. A questo primo stadio, infatti, è riservato il compito di adattare, equalizzare e preamplificare il segnale d'ingresso in modo da ripristinare il messaggio sonoro originale. Tali fet costituiscono uno stadio amplificatore in cascata ad accoppiamento capacitivo (tramite il condensatore C4) il cui guadagno viene selezionato dalla seconda sezione del commutatore S1 siglata S1/B. Questo commutatore inserito nel circuito di controreazione tra il DRAIN di FT2 ed il SOURCE di FT1, inserisce nella sola posizione "1", la rete di equalizzazione costituita da R22, R23, C15, C16, a norme **RIAA**, e nelle posizioni 2 - 3 - 4 la resistenza R24. Nel primo caso, l'intero stadio ha un guadagno dipendente dalla frequenza in accordo alle norme **RIAA**; nel secondo caso, si ha

LOW-COST a FET



Il mobile metallico da noi costruito per questo preamplificatore a fet è verniciato a fuoco in colore bianco e avorio e dispone di mascherina frontale già forata e serigrafata.

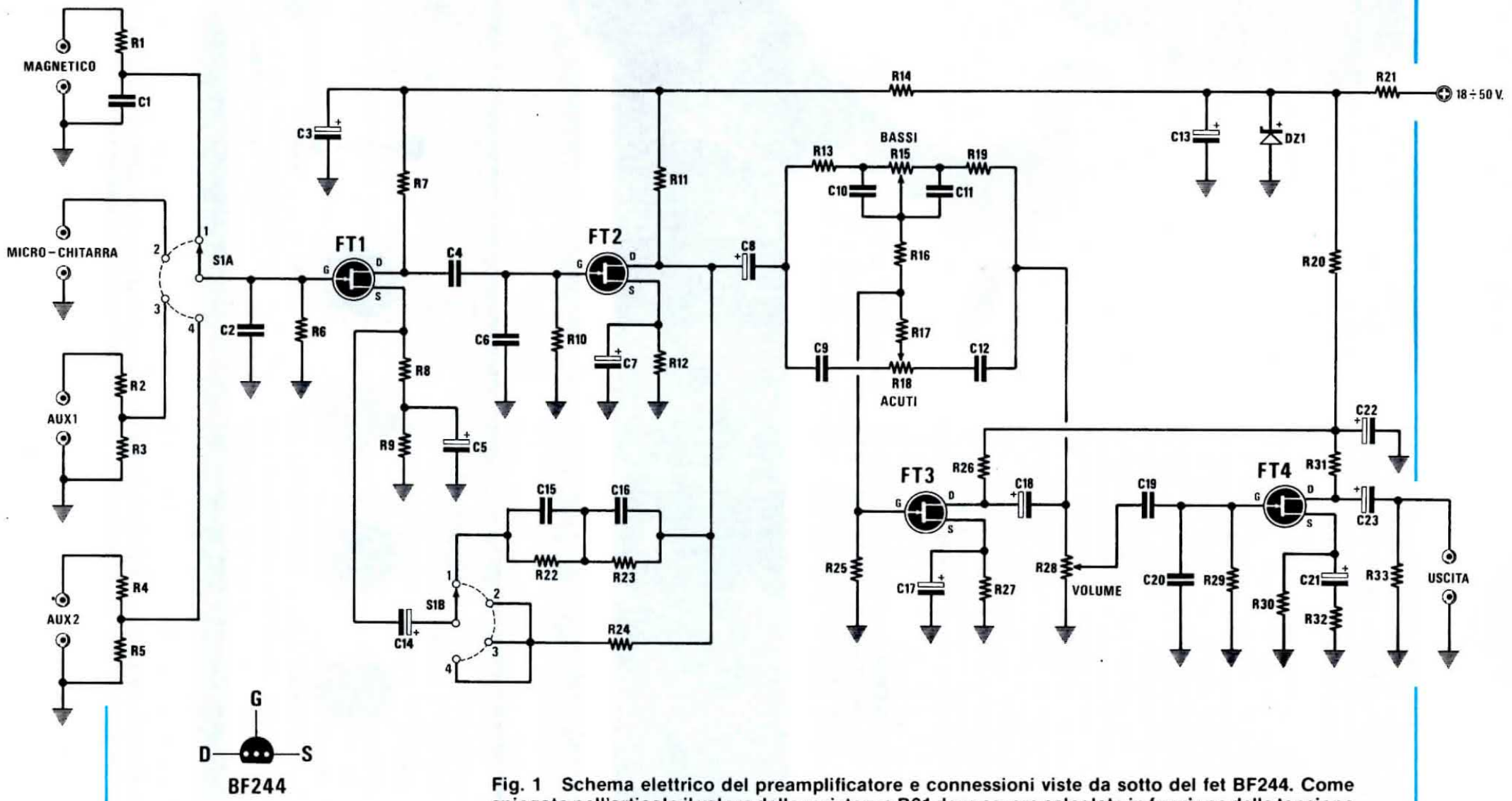


Fig. 1 Schema elettrico del preamplificatore e connessioni viste da sotto del fet BF244. Come spiegato nell'articolo il valore della resistenza R21 deve essere calcolato in funzione della tensione di alimentazione.

ELENCO COMPONENTI LX.601

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.500 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
R7 = 120.000 ohm 1/4 watt
R8 = 470 ohm 1/4 watt
R9 = 56.000 ohm 1/4 watt
R10 = 1 Mohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 2.700 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
R15 = 100.000 ohm pot. lin.
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 3.300 ohm 1/4 watt
R18 = 100.000 ohm pot. lin.
R19 = 10.000 ohm 1/4 watt
R20 = 1.000 ohm 1/4 watt
R21 = vedi testo
R22 = 390.000 ohm 1/4 watt
R23 = 33.000 ohm 1/4 watt
R24 = 33.000 ohm 1/4 watt
R25 = 100.000 ohm 1/4 watt
R26 = 10.000 ohm 1/4 watt
R27 = 4.700 ohm 1/4 watt
R28 = 100.000 ohm pot. log.
R29 = 1 Mohm 1/4 watt
R30 = 470 ohm 1/4 watt
R31 = 2.200 ohm 1/4 watt
R32 = 100 ohm 1/4 watt
R33 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF poliestere
C2 = 47 pF a disco
C3 = 100 mF elettr. 25 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10 mF elettr. 25 volt
C6 = 22 pF a disco
C7 = 10 mF elettr. 25 volt
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 3.300 pF poliestere
C10 = 33.000 pF poliestere
C11 = 33.000 pF poliestere
C12 = 3.300 pF poliestere
C13 = 100 mF elettr. 25 volt
C14 = 10 mF elettr. 25 volt
C15 = 10.000 pF poliestere
C16 = 2.700 pF a disco
C17 = 10 mF elettr. 25 volt
C18 = 10 mF elettr. 25 volt
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 22 pF a disco
C21 = 22 mF elettr. 25 volt
C22 = 100 mF elettr. 25 volt
C23 = 10 mF elettr. 25 volt
DZ1 = zener 18 volt 1/2 watt
FT1 = fet tipo BF.244
FT2 = fet tipo BF.244
FT3 = fet tipo BF.244
FT4 = fet tipo BF.244
S1 = commutatore 2 vie 4 pos.

invece un guadagno lineare su tutta la gamma di frequenza acustica. Tale accorgimento è necessario in quanto il segnale proveniente da un registratore o da una radio non ha bisogno di alcuna equalizzazione, necessaria invece per i pick-up magnetici.

Per tale realizzazione abbiamo impiegato dei fet in sostituzione dei transistor perchè i fet presentano un'elevata impedenza d'ingresso. Questa loro caratteristica, infatti, permette di ottenere un migliore adattamento con le sorgenti d'ingresso, ridurre la distorsione armonica e migliorare il timbro del suono che risulta così più pastoso e caldo rispetto a quello ottenuto con un preamplificatore a transistor.

Il segnale già amplificato ed equalizzato dai due primi fet, viene prelevato dal Drain di FT2 tramite il condensatore C8 per essere applicato alla rete di controllo dei toni attivo BAXENDALL, inserita nel circuito di controreazione di FT3. I potenziometri R15 ed R18 servono rispettivamente per il controllo dei toni bassi ed acuti. Tali controlli essendo "attivi" consentono di attenuare o esaltare gli estremi della gamma audio di ben 12 dB.

Dopo il controllo dei toni, il segnale audio, tramite il condensatore C18 viene applicato al potenziometro di volume R28 e, tramite il condensatore C19, al fet FT4 cioè sull'ultimo stadio amplificatore e ancora, tramite il condensatore elettrolitico C23, il segnale preamplificato, presente sul Drain di FT4, viene applicato alle boccole d'uscita dalle quali, può essere poi prelevato per pilotare un amplificatore finale di potenza.

Per evitare che un eventuale segnale a radiofrequenza proveniente da una delle sorgenti d'ingresso o captato dallo stesso cavetto di collegamento (non dimentichiamo che questi semiconduttori sono dotati, per loro natura, di un'elevata impedenza d'ingresso), possa mandare in saturazione uno degli stadi del nostro preamplificatore, abbiamo collegato sui GATE di FT1 ed FT4 due condensatori di fuga (vedi C2 e C20). Queste capacità, mentre rappresentano una resistenza di elevato valore per le BF, servono per cortocircuitare a massa qualsiasi segnale di AF.

Il nostro preamplificatore funziona con una tensione nominale di alimentazione di 18 Volt (vedi diodo zener DZ1), tuttavia, per aumentare la flessibilità d'uso, è possibile alimentarlo con una qualsiasi tensione compresa tra 18 e 50 Volt modificando semplicemente il valore della resistenza R21. Questa resistenza, serve per limitare la corrente di Zener che deve essere dimensionata a seconda della tensione di alimentazione scelta. Per ricavare direttamente in ohm il valore di R21, potrete utilizzare la seguente formula:

R21 = (Va — 18) : 0,01

dove **Va** è la tensione di alimentazione disponibile, **18** è il valore di tensione del diodo Zener DZ1, e **0,01** è la corrente assorbita in amper. Ad esempio, disponendo di una tensione di alimentazione di 50 Volt basta eseguire la semplice operazione

(50 -18) : 0,01 = 3.200 ohm

per ottenere il valore della resistenza da usare.

In questo caso, poichè il valore ottenuto non è standard ed è quindi irreperibile in commercio, bisogna impiegare una resistenza il cui valore sia il più prossimo possibile a 3.200 e cioè, 3.300 ohm.

Nel kit, insieme al materiale necessario per la realizzazione del circuito troverete tre resistenze che vi permetteranno di alimentare il circuito a 30 - 40 - 50 volt. I valori di tali resistenze sono rispettivamente: 1.200 ohm 1/4 watt per un'alimentazione di 30 volt; 2.200 ohm 1/2 watt per un'alimentazione di 40 volt e 3.300 ohm 1/2 watt per 50 volt.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la costruzione del preamplificatore abbiamo realizzato un circuito stampato a doppia faccia sfruttando il lato superiore come schermo di massa in modo da ridurre al minimo il ronzio ed eventuali rumori di fondo. Come vedesi dalle foto e dallo schema pratico, sullo stesso circuito devono essere fissati i tre potenziometri e il commutatore rotativo necessario per selezionare uno dei quattro ingressi esistenti.

Una volta in possesso dello stampato siglto LX.601 iniziate il montaggio inserendo per prime tutte le resistenze. Vi ricordiamo nuovamente che la resistenza R21 deve essere scelta in funzione del valore di tensione di alimentazione applicato al preamplificatore, quindi prima di inserirla, calcolatene il valore con la formula descritta nel paragrafo dello schema elettrico.

Come vedesi nella foto il terminale di tutte le resistenze che superiormente vanno a congiungersi alla pista di "massa" deve essere saldato sia sul lato superiore che su quello inferiore. Per facilitare tale compito, elenchiamo le sigle di queste resistenze partendo dal lato sinistro del circuito stampato:

R6 - R3 - R5 - R9 - R10 - R12 - R27 - R25 - R33 - R32 - R30 - R29

Da notare che anche l'altro terminale della resistenza R12 che si congiunge alla pista superiore che fa capo al terminale Source del fet FT2 deve essere saldato sia sopra che sotto.

Ricordatevi infine che sul lato superiore dello stampato sono presenti delle piste che devono essere collegate elettricamente sul lato inferiore con un sottile filo di rame. Una di queste ad esempio, è situata vicino al terminale Source di FT2, mentre l'altra è vicino al condensatore poliestere C12.

Dopo aver effettuato queste saldature stagnate, sia sopra che sotto, il terminale sinistro del potenziometro R28, tutti i terminali di massa degli ingressi (vedi i terminali situati a sinistra del circuito stampato) e ancora, collegate nei punti visibili nello schema pratico di fig. 3 la pista di "massa" superiore con quella inferiore, infilando nei fori riportati uno spezzone di filo di rame e stagnandolo poi da entrambi i lati.

Per agevolarvi precisiamo che i "fori" da cortocircuitare si trovano sopra alle resistenze R6 - R7 - R21 - R33 di lato ad R30 e sotto ad R5 - R23 - C7 - R25 - R29.

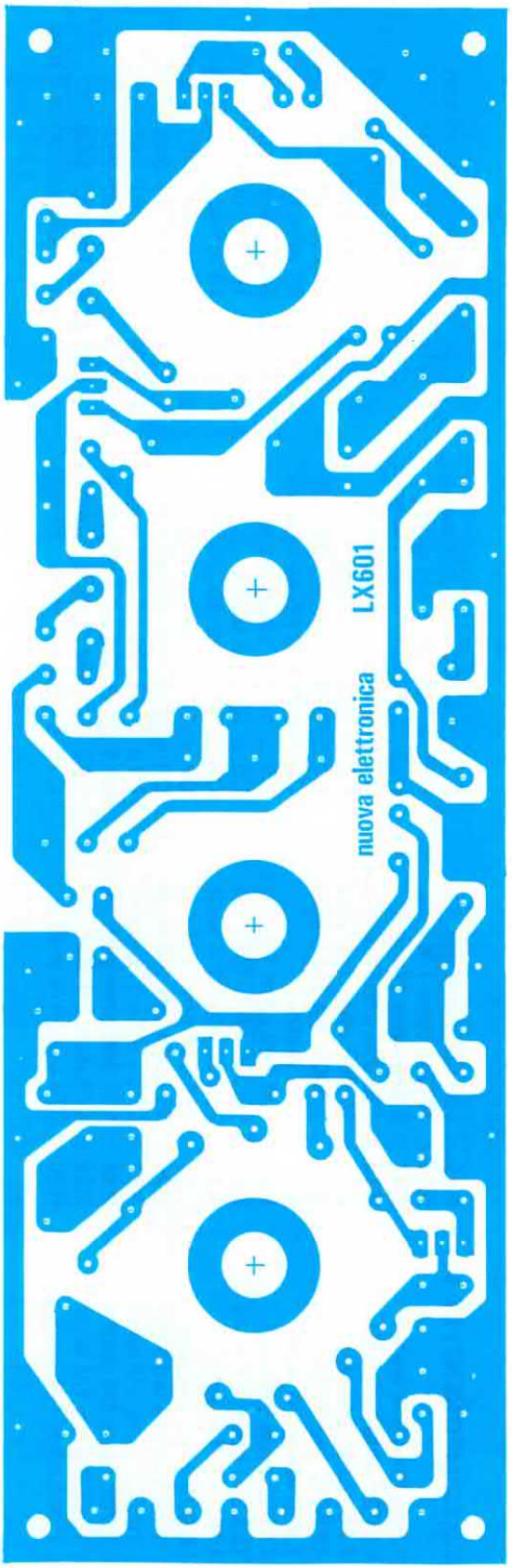


Fig. 2 Il circuito stampato di questo preamplificatore è un doppia faccia, in questo disegno è visibile la parte inferiore.

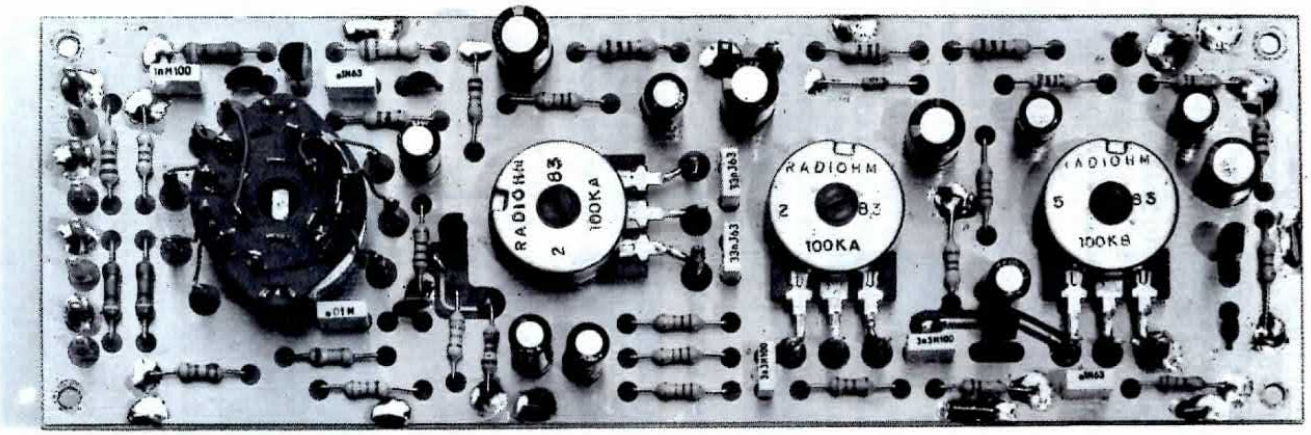
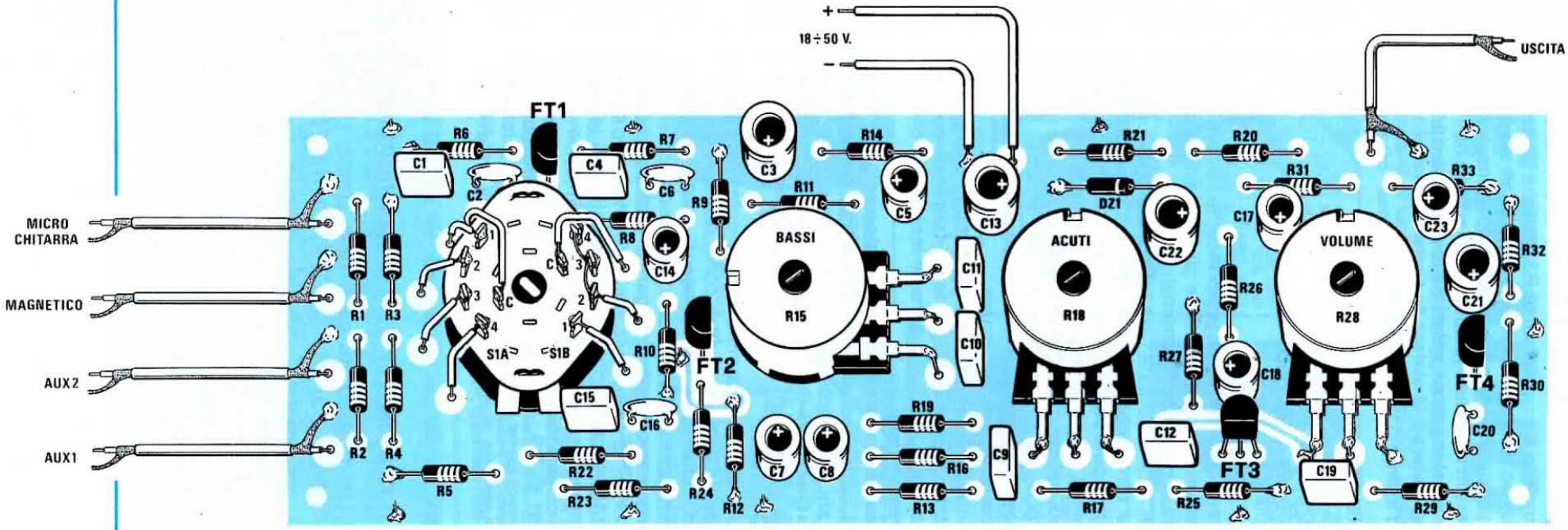


Fig. 3 Qui di lato la foto del preamplificatore montato e sotto il relativo disegno pratico. Non dimenticate di stagnare nei punti indicati le piste superiori con quelle inferiori (vicino ad R5 sotto ad R23 - R25 - R29 ecc.).



Una volta effettuati questi collegamenti, montate il diodo zener DZ1 controllando che la fascia di riferimento sia rivolta verso R31 (anche i terminali di questo diodo devono essere stagnati sia sopra che sotto), quindi montate tutti i condensatori poliestere in miniatura facendo attenzione a non sbagliarvi nel leggere i valori delle capacità riportati sui loro involucri.

Ad esempio la capacità di:

33.000 pF = 33n oppure .033
3.300 pF = 3n3
1.000 pF = 1n oppure .001
10.000 pF = 10n oppure .01
100.000 pF = .1

Proseguendo nel montaggio inserite i pochi condensatori ceramici ed infine gli elettrolitici rispettando la polarità dei terminali.

Per ultimi montate i tre fet collocandoli con la parte tonda come visibile nello schema pratico. Tali fèt come vedesi in fig. 1, visti da sotto hanno i terminali disposti secondo la sequenza D-G-S, quindi nel caso che utilizzaste fet diversi da quelli da noi consigliati, controllate che i terminali siano disposti nello stesso ordine, diversamente il circuito non potrà mai funzionare.

A questo punto avvitate sul circuito stampato i tre potenziometri e stagnatene i terminali, con un corto spezzone di filo di rame infilato nei tre fori interessati (vedi fig. 3).

Inserite ora il doppio commutatore rotativo S1/A S1/B, collegando il terminale centrale dei due settori sui due punti del circuito stampato siglato, S1A-C ed S1B-C e collegando gli altri terminali come chiaramente visibile nel disegno pratico di fig. 3.

Poichè questo commutatore è dotato di cinque posizioni, anzichè quattro come richiesto dal circuito, i due terminali eccedenti potrete lasciarli liberi oppure utilizzarli per un ingresso supplementare, ad esempio per collegare al vostro preamplificatore un pick-up piezoelettrico. In questo caso, ricordatevi che uno dei due terminali liberi (e precisamente quello del commutatore S1/B) deve essere collegato con un ponticello ad uno dei terminali 2 - 3 o 4 in modo da inserire tra il DRAIN di FT2 ed il SOURCE di FT1 la resistenza R24. Terminato il montaggio, fissate con quattro viti il preamplificatore sul pannello frontale del mobile metallico da noi appositamente costruito per tale progetto, tenendolo distanziato da questo di circa mezzo centimetro. A questo punto, tagliate i perni dei potenziometri e del commutatore quanto basta per potervi inserire una manopola, infine, applicate sul retro del mobile le prese schermate d'ingresso e d'uscita dopodichè il preamplificatore è già pronto per funzionare.

Ricordiamo che tutti i collegamenti di ingresso e di uscita devono essere effettuati con cavetto schermato, non dimenticando di collegare la calza metallica dello schermo sul terminale di MASSA.

Dopo aver terminato anche i collegamenti il preamplificatore funzionerà immediatamente. Nel solo caso che abbiate commesso un errore, cioè, invertito un fet, inserito una resistenza di valore errato, non aver stagnato i terminali delle resistenze da noi indicati sia nel lato superiore che in quello inferiore, il circuito si rifiuterà di funzionare.

Se ciò dovesse verificarsi, prima di inviare il circuito in riparazione, controllatelo attentamente accertandovi che sui terminali del diodo zener siano presenti i 18 volt richiesti, se la tensione dovesse risultare inferiore a quella richiesta, vi sarete senz'altro sbagliati nel calcolare il valore della resistenza R21.

Se invece su tali terminali non è presente alcuna tensione avete semplicemente inserito il diodo zener a rovescio. Se il diodo zener DZ1 è stato montato in maniera errata la resistenza R21 scalderà notevolmente.

Se non avete commesso tali errori, una volta effettuati i collegamenti, avrete la gradita sorpresa di ascoltare in altoparlante le note del vostro disco preferito, o il suono emesso dalla vostra chitarra resi ancor più piacevoli grazie all'uso dei fet.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale richiesto per la realizzazione di questo progetto, cioè circuito stampato a doppia faccia LX.601, resistenze, condensatori, fet, potenziometri e commutatore rotativo ..... L. 24.000

Il solo circuito stampato LX.601 ..... L. 6.500

Un mobile con mascherina forata e serigrafata per LX.601 ..... L. 19.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

TRASMETITTORI A TRANSISTOR

In questo numero non siamo riusciti a preparare in tempo utile l'articolo relativo ai TRASMETTITORI A TRANSISTOR perchè, contrariamente ai nostri programmi, abbiamo dovuto, su insistente richiesta, trattare l'argomento riguardante gli oscillatori a sintesi di frequenza VCO e PLL, spiegarne il funzionamento e tutti i segreti per poter finalmente mettervi in condizione di poterli progettare. Poichè il materiale necessario non era pronto dovrete avere un po' di pazienza ed attendere il prossimo numero.

TUTTA L'ELETTRONICA PER TELE E RADIO

in 18 tappe

Un metodo esclusivo di insegnamento a distanza, teorico, tecnico-sperimentale in 18 fascicoli articolati •7 materie •6 scatole di materiale per esperimenti •oltre 90 esperimenti di verifica •esercizi e correzioni personalizzate dei compiti con commento •certificato finale.

1ª TAPPA

Si prepari a conoscere l'elettricità e le sue componenti
•l'elettricità e le sue origini •gli elettroni e la conducibilità dei materiali •corrente, tensione, resistenza.

2ª TAPPA

Adesso, due argomenti stimolanti: circuiti stampati ed elettromagnetismo
•saldatura dei metalli •differenza tra collegamenti in serie e in parallelo •onde elettromagnetiche e loro applicazioni nel campo delle telecomunicazioni.

3ª TAPPA

L'importanza del campo magnetico
•effetti magnetici della corrente elettrica con esperimenti pratici •la funzione sinusoidale •la struttura ed il funzionamento degli accumulatori e dei condensatori.

4ª TAPPA

Il corso si fa sempre più interessante
•gli strumenti di misura: descrizione, caratteristiche, impiego •i circuiti a corrente alternata •la frequenza.

5ª TAPPA

Ecco alcuni importanti esperimenti
•come determinare la tensione costruendo un voltmetro •i diodi: curve, valori ed impiego •l'importanza tecnologica del transistore.

6ª TAPPA

Che cos'è il multivibratore?
•le resistenze variabili: il partitore di tensione •costruzione di un multivibratore a transistori •altoparlanti e microfoni: due tappe del progresso.

7ª TAPPA

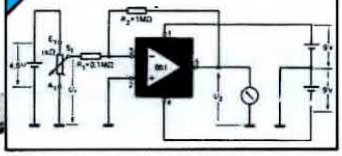
Esamini il nuovo materiale sperimentale!
•l'impiego del circuito a ponte •amplificazione di grandi e piccoli segnali •i transistori: analisi e caratteristiche dei tipi più comuni.

8ª TAPPA

Costruiamo insieme l'alimentatore
•bobine e trasformatori: componenti essenziali dei circuiti radio Tv •l'effetto Zener •l'effetto di stabilizzazione dell'alimentatore.

9ª TAPPA

Siamo così giunti a metà "percorso"!
•amplificatori differenziali e operazionali •i circuiti RC •l'azione delle celle filtro.

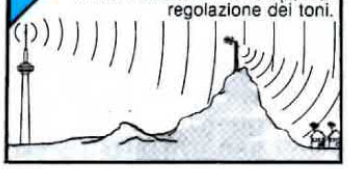


10ª TAPPA

Analizziamo la struttura interna dei circuiti integrati (IC)
•funzionamento dei diodi LED •circuiti integrati: struttura e elementi costruttivi •i raddrizzatori attivi.

11ª TAPPA

Come avviene la telecomunicazione nello spazio
•le antenne: descrizione e funzionamento •l'impiego dei circuiti oscillanti •le reti per la regolazione dei toni.



12ª TAPPA

La modulazione FM
•la funzione selezionatrice dei filtri di banda •il funzionamento dei ricevitori eterodina •l'impiego dei transistori ad effetto di campo

13ª TAPPA

Esploriamo la tecnica televisiva
•elementi costruttivi; antenne; bande; canali •il tubo, per immagini, a raggi catodici •gli effetti optoelettronici.

14ª TAPPA

Uno "sguardo" all'interno del televisore!
•la composizione del segnale •la regolazione della luminosità e del contrasto •descrizione e schema di un ricevitore in bianco e nero •i microfoni per HI-FI.

15ª TAPPA

L'affascinante mondo della stereofonia
•il principio degli apparecchi per alta fedeltà •come avviene la registrazione sonora su dischi e nastri magnetici •la radiodiffusione stereofonica.

16ª TAPPA

Ancora un piccolo sforzo e lei sarà finalmente "padrone" delle tecniche radio-Tv
•il televisore a colori: campo cromatico e riproduzione delle immagini •la scomposizione e trasmissione del colore.

17ª TAPPA

Il progresso tecnologico non conosce soste
•il timer: descrizione, caratteristiche, impieghi pratici •sistemi PAL e SECAM •il fenomeno acustico della riverberazione.

18ª TAPPA

E per finire, esaminiamo insieme...
•le telecamere: i sistemi di videoregistrazione •i telecomandi, ecc. Così l'elettronica l'accompagnerà nel suo futuro, rendendola finalmente protagonista, l'Attestato di fine corso ne sarà la prova!

Chieda subito un fascicolo in prova gratuita

Non c'è niente di più concreto per convincersi della validità del metodo e della serietà del corso. Spedisca subito oggi stesso il tagliando di richiesta.

IST *ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA*

associato al Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza

L'IST insegna a distanza da oltre 75 anni in Europa e da oltre 35 in Italia. Non utilizza alcun rappresentante per visite a domicilio, poichè opera solo per corrispondenza, ma segue gli Allievi passo per passo attraverso la correzione dei compiti e consigli vari. Ha qualificato migliaia di Allievi, oggi attivi in tutti i settori.

41 t

UN FASCICOLO IN PROVA GRATIS

Speditemi in prova - solo per posta, senza spese e senza impegno per me - un FASCICOLO del nuovissimo corso TV RADIO (TELERADIO) e la documentazione relativa *(scrivo una lettera per casella)*

cognome

nome età

via n.

C.A.P. città prov.

professione o studi frequentati

da ritagliare e spedire in busta chiusa a:

IST - Istituto Svizzero di Tecnica
Via S. Pietro 49
21016 LUINO (Va)

tel. 0332/53.04.69
(dalle 8,00 alle 17,30)

sitcap 8321

Anche se sono molti coloro che lavorano sulle gamme UHF, pochissimi hanno a disposizione un frequenzimetro digitale che riesce a leggere sino ad 1 GHz, a causa dell'elevato costo di tali strumenti. I lettori interessati ad un simile acquisto, informatisi del prezzo, si sono subito resi conto che soltanto una fortunata vincita al Totocalcio potrebbe permettere di realizzare questo loro desiderio.

Ma non è certamente necessario attendere la dea Fortuna per avere sul proprio banco di lavoro un frequenzimetro digitale da 1 GHz. Da oggi infatti, realizzando il prescaler che vi verrà descritto in questo articolo e collegandolo al circuito

LX.597/598 pubblicato sul n. 91/92, avrete la possibilità di disporre di un validissimo frequenzimetro, che può leggere da un minimo di 1 Hz fino ad un massimo di 1 GHz, con una spesa notevolmente inferiore a quella necessaria per l'acquisto di un tale strumento in versione commerciale.

Precisiamo che il nostro prescaler, anche se progettato per essere collegato al frequenzimetro LX.597/598 può essere collegato a qualsiasi altro frequenzimetro se completato con un alimentatore stabilizzato in grado di erogare una tensione di 12 volt 25 milliamper ed una di 5,1 volt 200 milliamper.

Poichè la sensibilità non è lineare su tutta la gamma di frequenze, nella tabella 1 abbiamo riportato le tensioni minime in valori efficaci e di picco.

Come potrete constatare questo prescaler non si presta alla lettura di frequenze inferiori ai 25 MHz o superiori ad 1 GHz. La sua sensibilità ottimale si aggira intorno ai 400-500 MHz, e si mantiene ancora buona sino a 900-930 MHz riducendosi notevolmente oltre i 950 MHz.

Le misure riportate nella tabella 1 sono state ricavate dai valori medi ottenuti su 10 prototipi costruiti per il collaudo e le prove di laboratorio.

SCHEMA ELETTRICO

In fig. 1 abbiamo riportato lo schema elettrico del prescaler LX.600. Il segnale presente sul bocchettone BNC applicato al pannello frontale del frequenzimetro, viene subito preamplificato dal circuito ibrido a banda larga SH120, indicato nello schema elettrico con la sigla IC1.

I due diodi Schottky DS1 e DS2, collegati in opposizione di fase sul piedino 1, servono per limitare la tensione all'ingresso del circuito ibrido IC1: infatti, pur applicando all'ingresso un voltaggio uguale o superiore a 200 volt, i due diodi limitano la tensione a soli 0,6 - 0,7 volt.

A proposito di questi due diodi precisiamo che essi devono essere necessariamente del tipo Schottky: vi consigliamo di non utilizzare assolutamente diodi diversi da questi, per esempio al silicio o al germanio, poichè, considerate le loro

TABELLA 1

MHz	Volt efficaci in millivolt	Volt picco-picco in millivolt
25	40	112
50	15	42
100	8	22
200	6	16
300	5	14
400	4	11
500	5	14
600	12	33
700	16	45
800	18	50
900	25	70
1.000	200	564
1.100	260	733,2

Da questa tabella potrete rilevare la sensibilità del prescaler da 1 GHz in volt efficaci e picco-picco alle diverse frequenze. Come potrete notare, fino a 950-970 MHz il prescaler dipone ancora di un'ottima sensibilità mentre ad 1 GHz e oltre, la sua sensibilità si riduce notevolmente.

elevate capacità interne, essi non sono idonei a lavorare su frequenze così elevate. In pratica, inserendo questi diodi si cortocircuiterebbe a massa l'ingresso dell'integrato IC1.

Il segnale preamplificato viene ora prelevato dal piedino 7, ed applicato all'ingresso dell'integrato IC2, un ECL divisore X20, capace di lavorare fino ad 1,2 GHz.

Questo integrato siglato **SP8785/B** è proprio quello che abbiamo atteso per tanto tempo poichè è risultato il più valido tra tutti quelli provati ed anche il più economico.

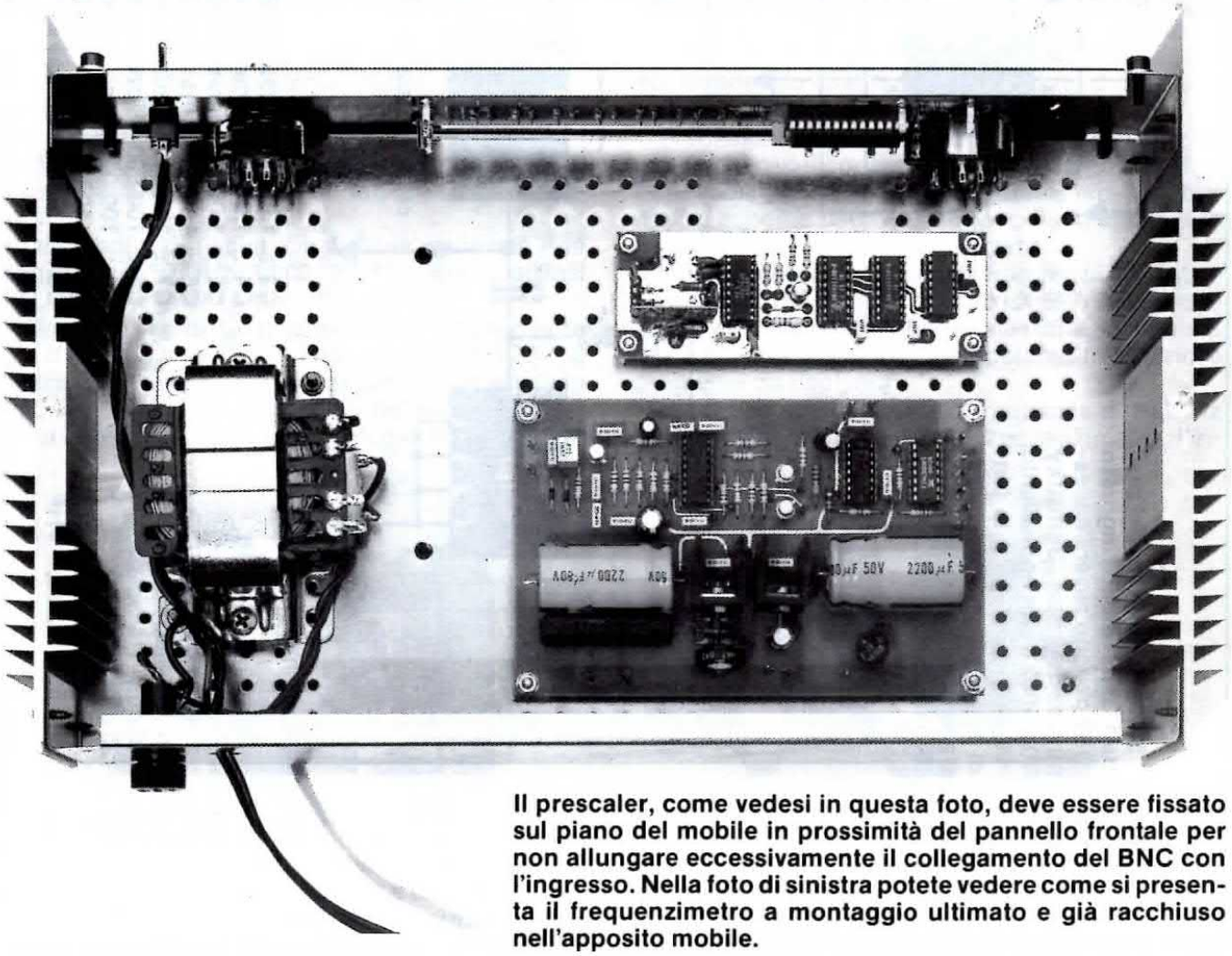
Ma a proposito della sua economicità sarà bene aprire a riguardo una breve parentesi, perchè non tutti, forse, conoscono il costo di un divisore che raggiunga e superi il gigahertz.

Il prezzo di un ECL divisore X10 o X20 varia da un minimo di 75.000 ad oltre 100.000 lire e quello da noi scelto rientra nel suddetto minimo.

A dire il vero, esistono anche altri tipi di ECL,

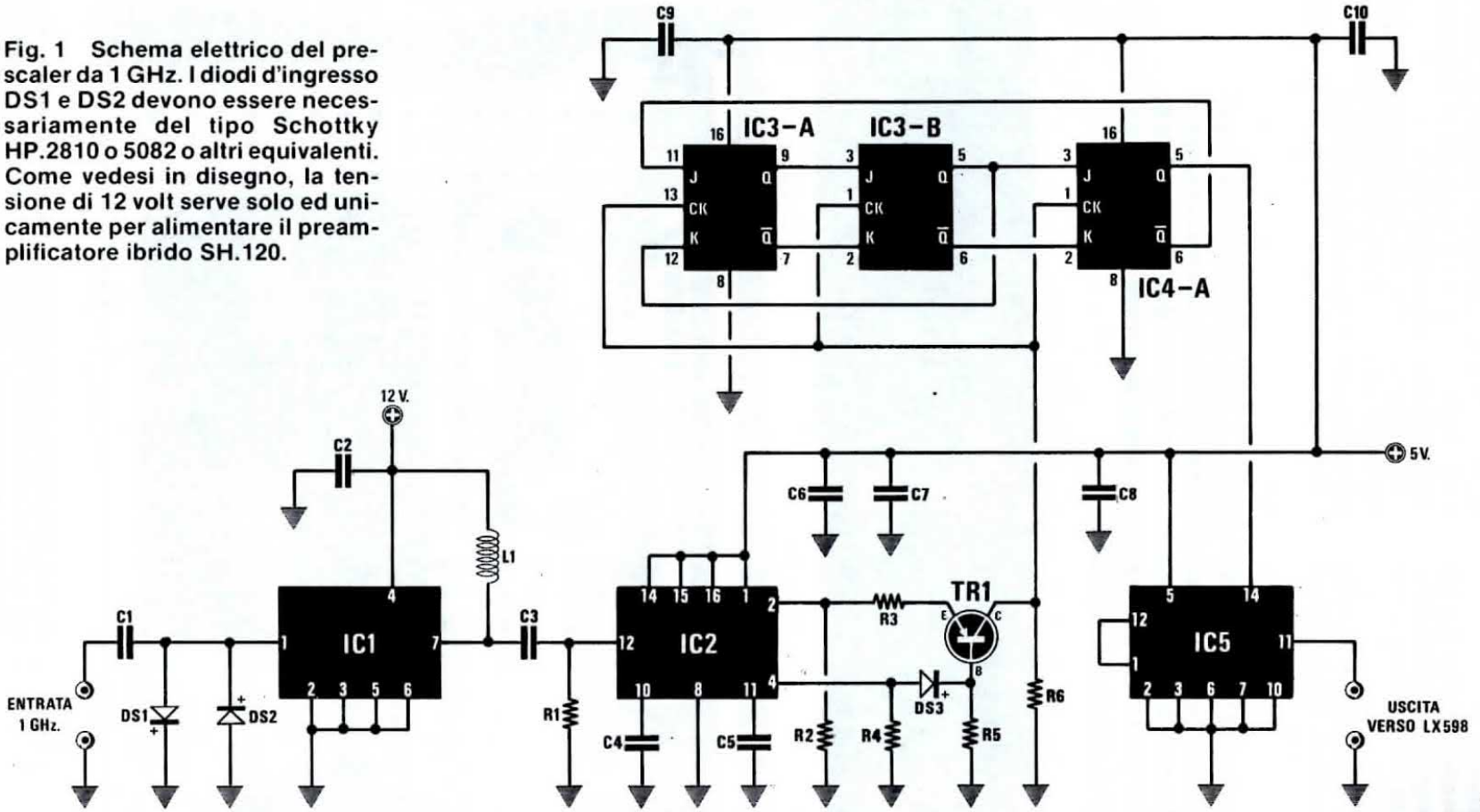
Chi ha già costruito il frequenzimetro LX.597/598 presentato sul n. 91/92, in grado di leggere da un minimo di 1 Hertz ad un massimo di 100 Megahertz, potrà ora completarlo con il prescaler che oggi presentiamo e che permetterà di raggiungere e superare i 1.000 Megahertz, con una discreta sensibilità.

un PRESCALER da 1 GHz



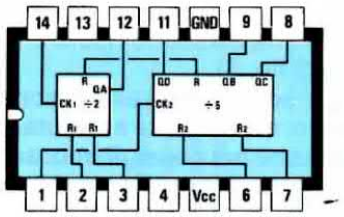
Il prescaler, come vedesi in questa foto, deve essere fissato sul piano del mobile in prossimità del pannello frontale per non allungare eccessivamente il collegamento del BNC con l'ingresso. Nella foto di sinistra potete vedere come si presenta il frequenzimetro a montaggio ultimato e già racchiuso nell'apposito mobile.

Fig. 1 Schema elettrico del prescaler da 1 GHz. I diodi d'ingresso DS1 e DS2 devono essere necessariamente del tipo Schottky HP.2810 o 5082 o altri equivalenti. Come vedesi in disegno, la tensione di 12 volt serve solo ed unicamente per alimentare il preamplificatore ibrido SH.120.

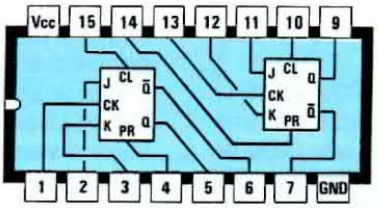


ELENCO COMPONENTI LX.600

R1 = 15.000 ohm 1/4 watt
R2 = 470 ohm 1/4 watt
R3 = 22 ohm 1/4 watt
R4 = 470 ohm 1/4 watt
R5 = 820 ohm 1/4 watt
R6 = 120 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF ceramico VHF
C2 = 1.000 pF ceramico VHF
C3 = 1.000 pF ceramico VHF
C4 = 1.000 pF ceramico VHF
C5 = 1.000 pF ceramico VHF
C6 = 1.000 pF ceramico VHF
C7 = 10.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo schottky HP2810 (5082)
DS2 = diodo schottky HP2810 (5082)
DS3 = diodo al silicio 1N4148
TR1 = NPN tipo BSX.29
IC1 = SH.120
IC2 = SP.8785/B
IC3 = SN74S112
IC4 = SN74S112
IC5 = SN7490
L1 = 10 spire vedi testo

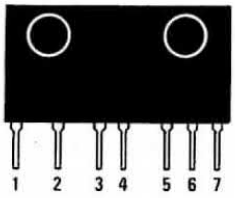


SN7490

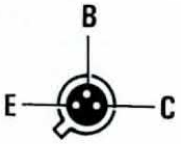


SN74S112

SP8785B



SH120



BSX29

Fig. 2 Connessioni degli integrati, del preamplificatore ibrido SH.120 e del transistor BSX29 impiegati nella realizzazione del prescaler da 1 GHz.

sempre per 1 Gigahertz, che hanno un costo inferiore; ma questi ultimi sono in grado di dividere solo X2 e quindi nel nostro caso sarebbe stato necessario aggiungere un ulteriore ECL divisore X5. A questo punto sommando i costi dei due integrati avremmo superato comunque le 75.000 lire.

D'altra parte, se si desidera raggiungere l'obiettivo di 1 GHz, non resta che servirsi di tale integrato: diversamente, spendendo meno, bisogna accontentarsi di leggere una frequenza massima di 500 MHz che non si può in alcun modo superare.

Ma chiudiamo la parentesi riguardante il costo e proseguiamo con la descrizione dello schema elettrico.

Dai piedini di uscita 2 e 4 viene prelevata una frequenza di 50 MHz (1.000 : 20 = 50), che qualsiasi TTL veloce è già in grado di accettare.

Ora però si crea un problema che naturalmente noi dovremo risolvere e cioè: l'uscita di IC2 è a logica ECL e se si desidera applicarla all'ingresso TTL, è necessario l'uso di un'interfaccia che converta i livelli logici ECL in livelli logici accettabili da un TTL: a svolgere tale funzione provvede il transistor BSX29, indicato nello schema elettrico con la sigla TR1.

Dal collettore di TR1 la frequenza di 50 MHz, convertita in livello logico TTL, viene applicata agli ingressi dei due integrati SN74S112 indicati con le sigle IC3/A IC3/B e IC4/A, collegati in modo da dividere X5 la frequenza applicata sul loro ingresso, ottenendo così in uscita (piedino 5 di IC4/A) una frequenza di soli 10 MHz.

Precisiamo che utilizzando due SN74S112, ciascuno dei quali contiene nel suo interno due flip-flop, abbiamo a disposizione quattro flip-flop. Nel nostro schema però ne vengono usati solamente tre, ed il quarto rimane inutilizzato.

Ora si potrebbe applicare la frequenza di 10 MHz all'ingresso del frequenzimetro LX.597/598 perchè è noto che tale è la frequenza massima accettabile dall'integrato ICM.7216, ma abbiamo un ulteriore problema da risolvere.

Infatti, se applicassimo la frequenza di 10 MHz direttamente all'ingresso del frequenzimetro, l'in-

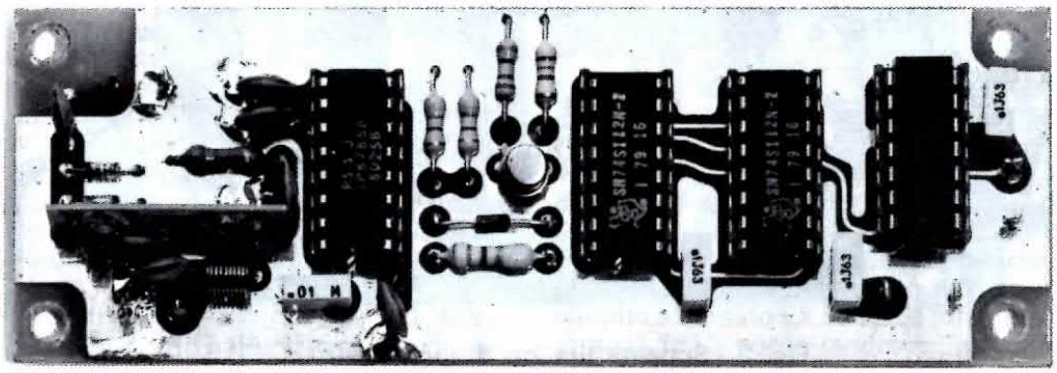


Foto a grandezza naturale del prescaler. Il circuito stampato come precisato nell'articolo, è un doppia faccia a fori metallizzati realizzato su fibra di vetro idonea a lavorare in UHF. Utilizzando della normale vetronite, oltre i 500 MHz la sensibilità diminuisce notevolmente.

tegrato ICM.7216, posizionato automaticamente il punto decimale sul frequenzimetro stesso, visualizzerebbe 1.000 MHz come 100 MHz mentre 500 MHz verrebbero visualizzati sul display con il punto spostato sui 50 MHz.

Si potrebbero certamente leggere 100 e 50 MHz, ma dividendo ulteriormente la frequenza del prescaler, con un SN.7490 (vedi IC5) in modo da ottenere in uscita 1 MHz, questa volta 1.000 MHz e 500 MHz verrebbero visualizzati sui display con il punto posizionato esattamente, cioè come **1000.000 MHz** e **500.000 MHz.**

Solo per questo motivo è stato aggiunto un ulteriore divisore X10 che d'altra parte, non incide notevolmente sul costo totale del prescaler.

Dal piedino 11 di IC5 viene prelevata con un cavetto coassiale da 52 ohm (oppure con due normali fili) la frequenza applicata all'ingresso del prescaler e divisa X 1.000 (20 x 5 x 10), dopodichè, viene inserita all'ingresso del circuito stampato LX.598 come si può vedere in fig. 4.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato LX.600 necessario per effettuare tale montaggio è a "doppia faccia" con fori metallizzati, per cui non è necessario collegare nessuna delle piste inferiori con quelle superiori.

Prima di iniziare il montaggio, avvolgete su di un supporto dal diametro di 4 mm 10 spire affiancate di filo di rame smaltato da 0,4 mm utilizzando il filo presente nel kit. Ricordatevi di raschiare le estremità della bobina, quando questa è ancora avvolta nel supporto, in modo da eliminare lo smalto isolante che le ricopre.

A questo punto montate sullo stampato i quattro zoccoli per gli integrati, e quindi proseguite con tutte le resistenze, che devono essere ben aderenti allo stampato; infilate adesso il diodo al silicio 1N4148 in prossimità del transistor TR1, controllando che la fascia di riferimento che contorna un solo lato del corpo sia rivolta verso IC3.

Inserite all'ingresso anche i due diodi Schottky, collocandoli in modo che ciascuno risulti in senso opposto all'altro (vedi fig. 3).

Come abbiamo già accennato nella descrizione dello schema elettrico, non inserite assolutamente diodi diversi da quelli che noi consigliamo: aumentando la frequenza infatti, le perdite sarebbero tali da non permettere di superare i 600 MHz.

Raccomandiamo di stagnare tali diodi nella parte inferiore del circuito stampato sulla quale salderete anche i due terminali che si collegano a massa.

Proseguendo nel montaggio, inserite il transistor TR1, controllando che la tacca di riferimento sia rivolta come nel disegno dello schema pratico riportato in fig. 3.

Montate in seguito tutti i condensatori poliestere e ceramici VHF: questi ultimi devono essere in particolar modo aderenti al circuito stampato, diversamente, se tenuti distanziati dal piano della basetta di vetronite, la lunghezza dei terminali introdurrebbe delle perdite, e la sensibilità si ridurrebbe notevolmente.

Per completare il circuito, montate la bobina L1 e l'amplificatore ibrido IC1, tenendo anche questo ben aderente al circuito stampato per ridurre al minimo la lunghezza dei terminali e le conseguenti perdite di sensibilità.

Dopo il montaggio di tutti i componenti, inserite negli zoccoli i rispettivi quattro integrati, controllando naturalmente che la tacca di riferimento sia rivolta come indicato nello schema pratico.

Ora inserite il circuito nel mobile del frequenzimetro LX.597/598, tenendolo sollevato dal piano di circa mezzo centimetro e tenendo i terminali d'ingresso alquanto vicini al bocchettone BNC presente sul pannello frontale del mobile.

Per evitare perdite di segnale UHF, consigliamo di collegare il BNC ai terminali di ingresso, presenti sul circuito stampato, con uno spezzone di cavo coassiale da 52 ohm (4 - 5 centimetri al massimo), ricordando di collegare la calza esterna di schermatura sia alla massa del BNC, che al terminale di

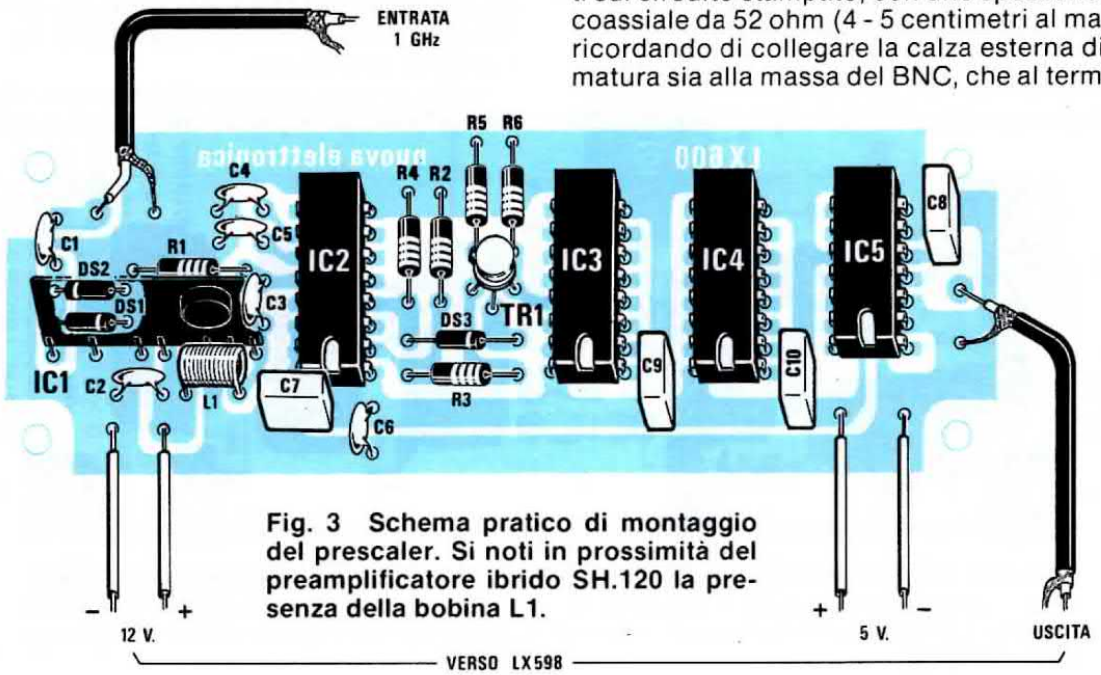


Fig. 3 Schema pratico di montaggio del prescaler. Si noti in prossimità del preamplificatore ibrido SH.120 la presenza della bobina L1.

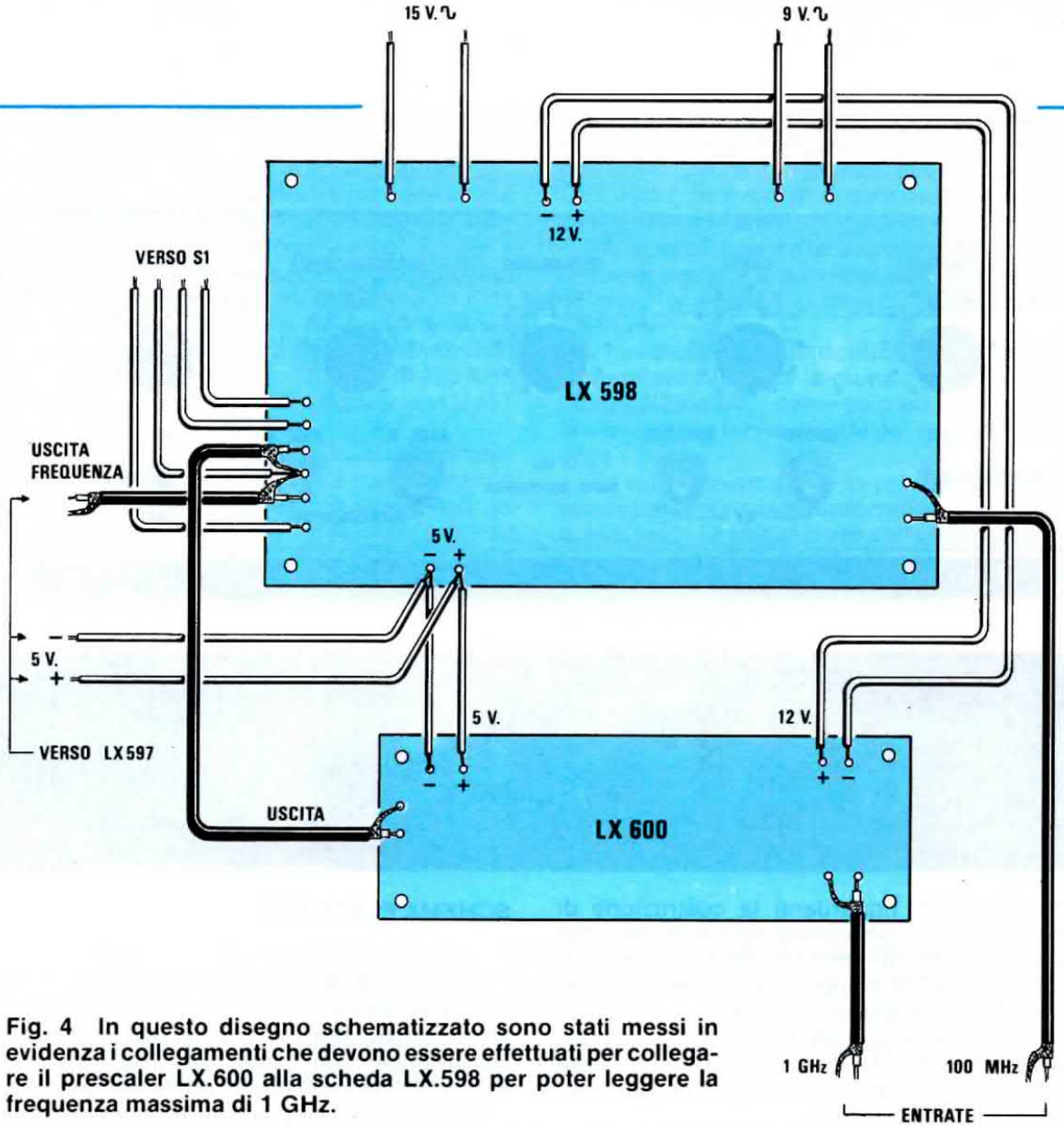


Fig. 4 In questo disegno schematizzato sono stati messi in evidenza i collegamenti che devono essere effettuati per collegare il prescaler LX.600 alla scheda LX.598 per poter leggere la frequenza massima di 1 GHz.

massa del circuito stampato.

Potrete anche utilizzare due normali fili rigidi, uno per portare il segnale dal BNC fino all'ingresso del circuito stampato, e l'altro per collegare la massa del BNC alla massa del circuito stampato.

Se il collegamento tra la massa BNC e quella dello stampato non viene effettuato, si avrebbe una notevole perdita di sensibilità.

Anche per collegare l'uscita del prescaler con il circuito d'ingresso del frequenzimetro LX.598 si può utilizzare uno spezzone di cavo coassiale da 52 ohm, oppure del normale filo rigido.

Il montaggio sarà terminato quando avrete collegato sui terminali di alimentazione i 12 volt ed i 5 volt prelevati direttamente dallo stampato LX.598 come è illustrato in fig. 4.

Nel kit del frequenzimetro da 100 MHz LX.597/598, non abbiamo incluso lo stadio di alimentazione dei 12 volt in quanto risulta superfluo per chi non è interessato alla realizzazione del prescaler; tale stadio di alimentazione è comunque presente nel kit del prescaler, quindi sia l'integrato stabilizzatore, il ponte raddrizzatore ed il condensatore elettrolitico, devono essere montati nello spazio lasciato precedentemente vuoto.

A questo punto chiudete il mobile e, se disponete di un oscillatore UHF o di un ricetrasmettitore che lavori oltre i 400-500 MHz, potrete subito collaudarlo e leggerne sui display l'esatta frequenza.

Se notate un piccola differenza, questa potrà essere facilmente corretta ritoccando la taratura del compensatore C4 presente sul telaio LX.597.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto l'occorrente per la realizzazione del prescaler da 1 GHz, cioè circuito stampato, resistenze, zoccoli, condensatori, i quattro integrati necessari, più lo stadio di alimentazione atto a completare il circuito stampato LX.598 cioè integrato stabilizzatore uA.7812, ponte raddrizzatore, condensatore elettrolitico ..... L. 120.000

Il solo circuito stampato a fori metallizzati siglato LX.600 ..... L. 4.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

SWEEP a 455 KHz

Tutti i progetti riguardanti la costruzione di strumenti utili per il laboratorio sono naturalmente sempre molto graditi, perchè realizzandoli si ottengono a basso costo apparecchiature il cui costo sul mercato risulta alquanto elevato.

Il progetto che oggi vi proponiamo, è un oscillatore swippato a 455 KHz, utile per tarare le Medie Frequenze di qualsiasi ricevitore, sia di tipo commerciale che autocostruito.

Questo oscillatore, a differenza di altri modelli più costosi, presenta il vantaggio di visualizzare sullo schermo dell'oscilloscopio una curva campione, sull'esatta frequenza di 455 KHz, con banda passante, a -3 dB, di circa 6 KHz. Confrontando quindi la curva di risposta dello stadio MF che state tarando con questa curva campione, sarete immediatamente in grado di stabilire se la banda passante è più stretta o più larga di quanto richiesto, oppure se siete fuori sintonia, e cioè se tutto lo stadio, è stato involontariamente tarato sui 450 o sui 460 KHz, anzichè sull'esatto valore di 455 KHz; potrete infine stabilire nel caso abbiate sostituito un transistor in uno stadio MF, se questo presenta un identico guadagno rispetto al precedente.

Questo strumento sarà estremamente utile anche a coloro che, progettando ricevitori per CB o per radioamatori, hanno necessità di ottenere bande passanti molto più strette rispetto ai 6 KHz: sarà infatti sufficiente prendere come paragone la curva campione che appare sullo schermo dell'oscilloscopio e, controllando i quadretti, sarà possibile determinare subito l'esatta larghezza di banda, senza l'ausilio di ulteriori apparecchiature che risultano tra l'altro alquanto costose.

SCHEMA ELETTRICO

Anche se lo schema elettrico riportato in fig. 1 può sembrare a prima vista complesso, non arrendetevi: infatti, leggendo la descrizione riportata in queste pagine, senz'altro tutto vi sarà comprensibile e rimarrete meravigliati per la sua semplicità.

Per poter tarare qualsiasi MF accordata sui 455 KHz è necessario un oscillatore AF in grado di generare tale frequenza.

Nel nostro schema, il fet FT1, collegato alla MF1 e ai diodi varicap DV1 e DV2, oscilla a 455 KHz, e poichè il segnale AF non dispone di un'ampiezza sufficiente, tale fet viene collegato, tramite il condensatore C4, alla base del transistor TR1 per amplificarlo.

Sul collettore di questo transistor è così disponibile un segnale AF di circa 4 volt che tramite il condensatore C6 raggiunge il potenziometro R10, necessario per attenuare il segnale in modo da non provocare la saturazione degli stadi del ricevitore di cui dovremo controllare la curva di risposta delle Medie Frequenze.

Tornando alla MF1 dello stadio oscillatore, i due diodi varicap DV1 e DV2 ad essa collegati, permettono, agendo sul potenziometro di sintonia R2, di variare la frequenza di oscillazione da un minimo di 300 ad un massimo di 600 KHz. Tali diodi, come in seguito avremo modo di illustrare più dettagliatamente, vengono usati per swippare, cioè per modulare in frequenza, i 455 KHz.

Per poter visualizzare sullo schermo dell'oscilloscopio la curva campione, questo stesso segnale

AF viene applicato, tramite la resistenza R11, ad un filtro ceramico (vedi FC1) a 455 KHz con banda passante di 6 KHz, e di qui, applicato al fet FT2, impiegato come "rivelatore" per trasformare in una tensione continua l'ampiezza del segnale MF presente sul terminale 3 del filtro ceramico.

Per vedere sullo schermo dell'oscilloscopio una "curva", è necessario swippare di almeno 15 KHz l'oscillatore FT1 sintonizzato precedentemente sui 455 KHz; in pratica, viene fatta variare tale frequenza da un minimo di 440 ad un massimo di 470 KHz grazie allo stadio costituito dall'unigiunzione UJT1 e dai transistor TR2 e TR3.

In particolare, il transistor unigiunzione funziona come oscillatore a 50 Hz circa con segnale a dente di sega. Questo segnale, pur disponendo di un'ampiezza massima di 8 volt, deve tuttavia essere amplificato in corrente, e a tal fine abbiamo usato due transistor collegati in configurazione Darlington (vedi TR2 - TR3).

Dal potenziometro R25, collegato all'emettitore di TR2, tale segnale viene prelevato ed inviato ad onda triangolare tramite R24, ai due diodi varicap DV1 e DV2 della sintonia, per swippare la frequenza da 440 a 470 KHz.

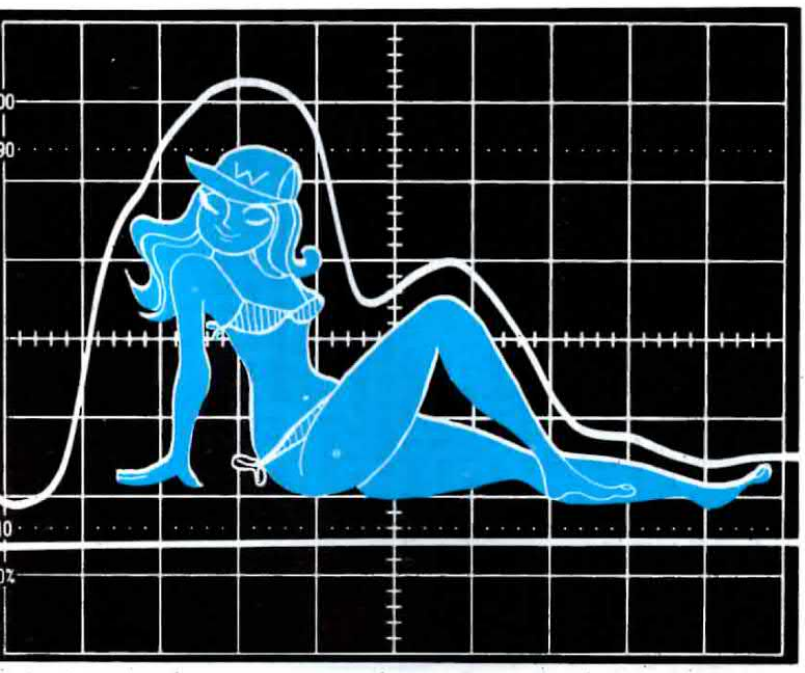
Dal cursore del potenziometro R23, lo stesso segnale, viene prelevato per essere poi applicato all'asse X (e cioè all'ingresso ESTERNO) dell'oscilloscopio.

Il condensatore elettrolitico C17 applicato tra l'emettitore di TR2 e la giunzione delle due resistenze R26 e R27, serve solo ed unicamente per linearizzare la forma d'onda del segnale a dente di sega.

Fin qui riteniamo che lo schema non presenti alcun passaggio incomprensibile per cui proseguiamo con la spiegazione dell'ultimo stadio presente nel lato destro del circuito, tralasciato inizialmente di proposito in modo da poterlo illustrare adeguatamente.

per TARARE le MF

Vedere sullo schermo di un oscilloscopio la curva di risposta di un completo stadio amplificatore di MF oppure di un singolo stadio, consente di valutare la larghezza della banda passante, il guadagno, e stabilire se le medie frequenze sono state tarate con estrema precisione sull'esatta frequenza di 455 KHz.



Già sappiamo che dalle boccole indicate con "USCITA RF" viene prelevato il segnale da applicare all'ingresso dello stadio di MF da controllare; questo segnale, deve essere necessariamente prelevato dopo la MF ed inserirto sulle boccole denominate "ENTRATA RF". Passando attraverso C20 ed R30 tale segnale raggiunge il Gate del fet FT3.

I diodi collegati in opposizione di polarità su tale ingresso servono come protezione del fet nell'eventualità che il segnale RF, per un'errata manovra dei potenziometri, risulti di ampiezza troppo elevata. I fet FT3 e FT2 vengono usati come "rivelatori" per trasformare in tensione continua l'ampiezza del segnale a 455 KHz applicato sulle boccole "ENTRATA RF".

Pertanto, sui due "Source" dei fet FT2 ed FT3 si rilevano le sole variazioni d'ampiezza del segnale swippato che, tramite i due condensatori C11 e C22, viene inviato ai due commutatori elettronici indicati nello schema elettrico con le sigle IC1/A ed IC1/D.

Dal fet FT2 si ha a disposizione la "curva" del filtro ceramico FC1 presa come curva campione,

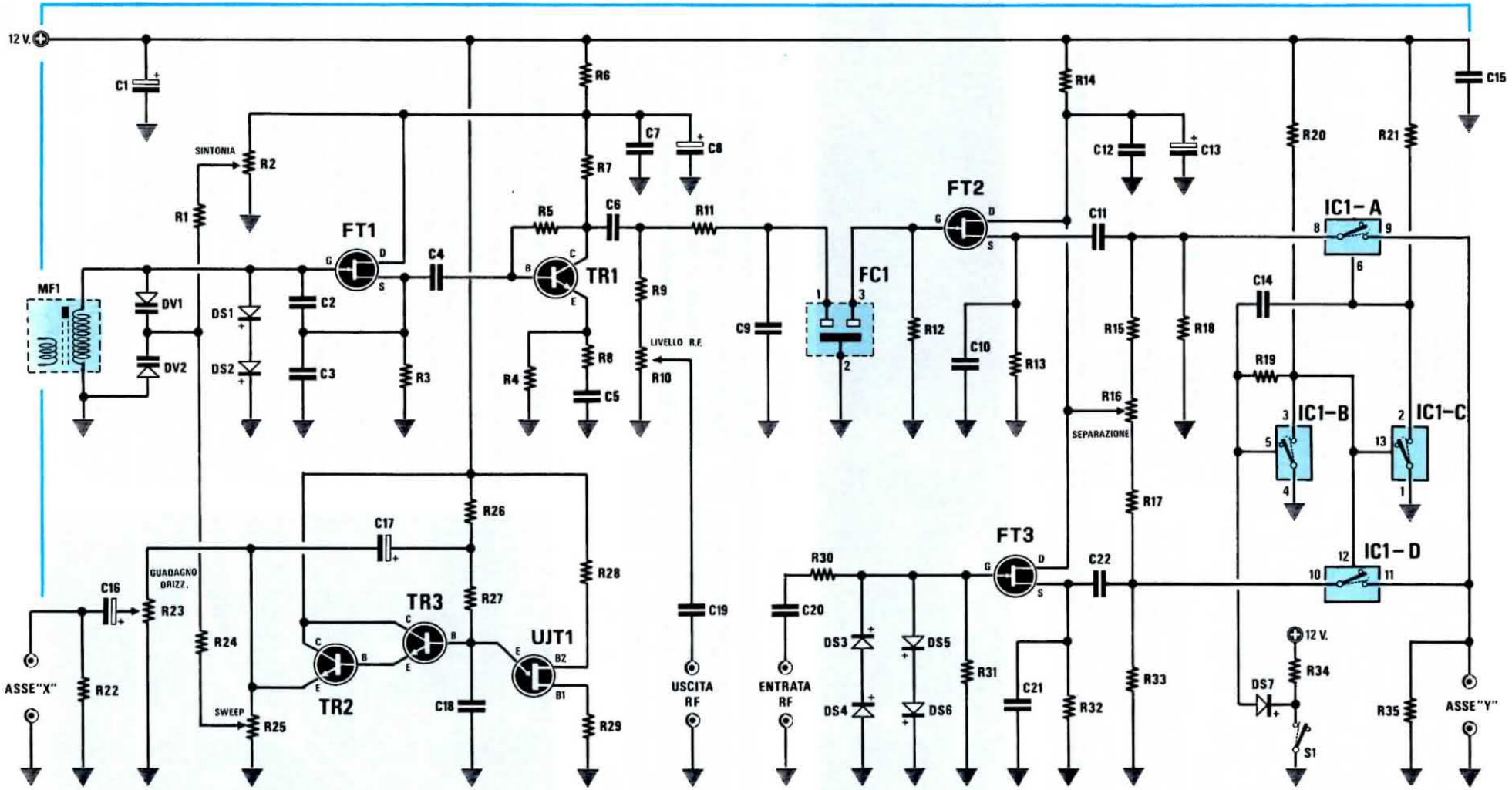


Fig. 1 Schema elettrico dello Sweep a 455 KHz che, collegato ad un qualsiasi oscilloscopio, permette di vedere sullo schermo la curva di risposta di qualsiasi stadio MF. Per una perfetta taratura, questo stesso Sweep, genera una curva campione a 455 KHz con una banda passante di 6 KHz per poterla confrontare con quella dello stadio da tarare.

ELENCO COMPONENTI LX.603

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm pot. lin.
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 56 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
R6 = 100 ohm 1/4 watt
R7 = 100 ohm 1/4 watt
R8 = 18 ohm 1/4 watt
R9 = 470 ohm 1/4 watt
R10 = 1.000 ohm pot. lin.
R11 = 2.200 ohm 1/4 watt
R12 = 2.200 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100 ohm 1/4 watt
R15 = 680.000 ohm 1/4 watt
R16 = 1 Megaohm pot. lin.
R17 = 680.000 ohm 1/4 watt
R18 = 100.000 ohm 1/4 watt
R19 = 100.000 ohm 1/4 watt
R20 = 3.300 ohm 1/4 watt
R21 = 3.300 ohm 1/4 watt
R22 = 100.000 ohm 1/4 watt
R23 = 2.200 ohm pot. lin.
R24 = 390.000 ohm 1/4 watt
R25 = 2.200 ohm pot. lin.
R26 = 22.000 ohm 1/4 watt
R27 = 470.000 ohm 1/4 watt
R28 = 100 ohm 1/4 watt
R29 = 56 ohm 1/4 watt
R30 = 1.000 ohm 1/4 watt
R31 = 100.000 ohm 1/4 watt
R32 = 10.000 ohm 1/4 watt
R33 = 100.000 ohm 1/4 watt
R34 = 10.000 ohm 1/4 watt
R35 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 47 mF elettr. 25 volt
C2 = 100 pF a disco
C3 = 1.000 pF poliestere
C4 = 470 pF a disco
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 47.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 68 pF a disco
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 1 mF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100 mF elettr. 25 volt
C14 = 47 pF a disco
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 10 mF elettr. 25 volt
C17 = 100 mF elettr. 25 volt
C18 = 33.000 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 10.000 pF poliestere
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 1 mF poliestere
MF1 = media frequenza gialla
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DS3 = diodo al silicio 1N4148
DS4 = diodo al silicio 1N4148
DS5 = diodo al silicio 1N4148
DS6 = diodo al silicio 1N4148
DS7 = diodo al silicio 1N4148
DV1 = diodo al varicap MVAM 115
DV2 = diodo al varicap MVAM 115
TR1 = NPN tipo BC.237
TR2 = NPN tipo BC.237
TR3 = NPN tipo BC.237
UJT1 = unigiunzione 2N.2646
FT1 = fet tipo BF.244
FT2 = fet tipo BF.244
FT3 = fet tipo BF.244
FC1 = filtro ceramico 455 KHz
IC1 = CD.4066
S1 = deviatore

mentre dal fet FT3, la curva di risposta delle Medie Frequenze del ricevitore da tarare.

Per visualizzare contemporaneamente tali curve su qualsiasi oscilloscopio "monotraccia", questo stesso oscilloscopio deve essere trasformato ovviamente in un "doppia traccia"

A ciò provvede l'oscillatore Chopper realizzato con gli altri due commutatori elettronici siglati IC1/B e IC1/C e contenuti all'interno dell'integrato CD.4066.

Questo Chopper oscillando intorno ai 100.000 Hz, fa apparire sui piedini 3 e 2 un segnale ad onda quadra sfasato di 180 gradi: ciò significa che quando IC1/A è in conduzione, IC1/D risulta aperto, pertanto, allorchè IC1/D si porta in conduzione, IC1/A si apre a sua volta automaticamente e il segnale dai piedini 9 - 11 può raggiungere le boccole di uscita **"ASSE Y"**, precedentemente collegate all'ingresso **VERTICALE** dell'oscilloscopio.

Sullo schermo vengono visualizzati velocemente ed alternativamente la curva campione e la curva prelevata dal ricevitore che deve essere tarato: ma considerata la velocità di commutazione, è possibile vedere contemporaneamente sullo schermo entrambe le tracce.

Il potenziometro R16, il cui cursore alimenta i Drain dei due fet FT2 ed FT3, viene usato per spostare le due tracce sullo schermo dell'oscilloscopio, in modo da sovrapporre la curva delle MF da tarare alla curva campione, oppure per distanziarle una dall'altra.

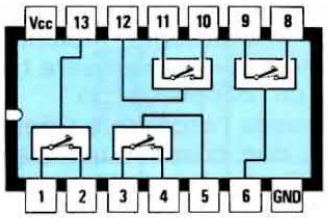
Se non si desidera fare apparire sullo schermo la curva campione, si potrà chiudere l'interruttore S1; in tal modo, il funzionamento dell'oscillatore Chopper risulterà bloccato ed il commutatore elettronico IC1/A sarà forzato alla chiusura. Pertanto, sull'oscilloscopio apparirà la sola curva delle medie frequenze del ricevitore sotto taratura.

Precisiamo che tutto il circuito deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di 12 volt, e dal momento che l'assorbimento massimo si aggira intorno ai 27 - 30 milliamper, qualsiasi piccolo alimentatore potrà essere impiegato per tale scopo, per questo consigliamo l'uso dell'alimentatore LX.92 (pubblicato sul n. 35/36 - vol. 6 insieme al RIVERBERO LX.120) in grado di erogare 12 volt stabilizzati con una corrente di 0,5 amper.

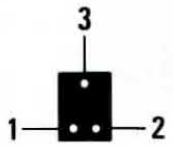
REALIZZAZIONE PRATICA

Anche la realizzazione pratica, come d'altra parte lo schema elettrico di questo circuito non presenta alcuna difficoltà.

Una volta in possesso del circuito stampato LX.603, visibile in fig. 4 nelle sue dimensioni naturali, potrete iniziare a montare tutte le resistenze e i diodi al silicio controllando l'esatta polarità dei terminali di questi ultimi. Osservando lo schema pratico potrete vedere su quale lato deve essere collocata la fascia di riferimento che contorna un solo lato del corpo del diodo la quale contraddistingue il terminale katodo: se tale fascia non è visibile, vi consigliamo, prima di inserirli sul circuito stampato, di individuare con il tester quale dei due è il terminale di anodo.

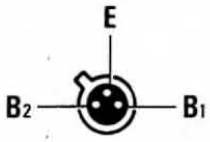


CD4066

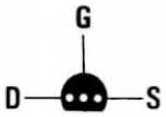


F.C. 455 KHz.

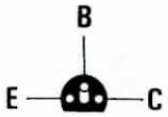
MVAM115



2N2646



BF244



BC237

Fig. 2 Connessioni dell'integrato, del filtro ceramico, del diodo varicap, del transistor unigiunzione, dei fet e del transistor impiegati in tale progetto.

Proseguite inserendo lo zoccolo per l'integrato IC1, quindi la media frequenza MF1, inserendo sullo stampato i due terminali dello schermo che in seguito devono essere stagnati alla pista di massa.

Qualora i due fori presenti sul circuito stampato non consentissero ai due terminali di entrare, praticate su di esso una piccola asola, utilizzando la punta di un sottile cacciavite.

A proposito della Media Frequenza, precisiamo che questa deve necessariamente disporre di un nucleo giallo e sul suo involucro deve esserci la scritta AM1; altri tipi di medie frequenze infatti, pur disponendo di un nucleo giallo, hanno i terminali disposti in modo diverso, non si prestano quindi al nostro scopo.

Prima di stagnare la Media Frequenza sul circuito stampato, bisogna necessariamente togliere il piccolo condensatore ceramico collocato sotto lo zoccolo. Osservando questa media frequenza dalla parte dei terminali, noterete al centro dello zoccolo la presenza di un piccolo vano nel quale vi è collocato un cilindretto ceramico (vedi fig. 3), per eliminarlo è sufficiente infilare la punta di un cacciavite e romperlo avendo poi cura di levare, sempre col cacciavite, i piccoli rottami di ceramica.

Lasciando il condensatore, vi sarebbe impossibile accordarvi sui 455 KHz e per questo motivo deve essere sostituito all'esterno con due diodi varicap DV1 - DV2, che devono essere collocati in prossimità della Media Frequenza, come potete vedere nello schema pratico.

A questo punto potrete inserire sul circuito

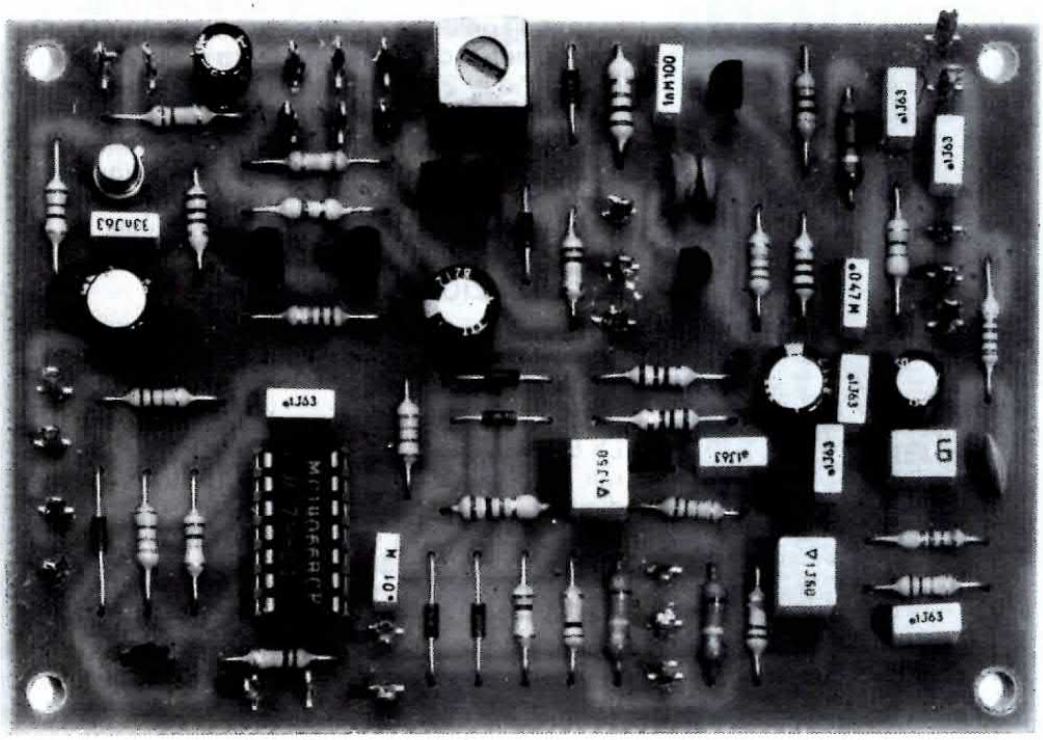


Foto a grandezza naturale dello sweep a 455 KHz a montaggio ultimato.

stampato i condensatori poliestere in miniatura facendo attenzione nel leggere le capacità riportate sull'involucro: tali capacità infatti vengono riportate talvolta in "nanofarad" e altre volte in "microfarad".

Per agevolarvi in questa operazione riportiamo qui di seguito le sigle che possono essere riportate sui condensatori.

1.000 pF = 1n oppure .001
10.000 pF = 10n oppure .01
33.000 pF = 33n oppure .033
47.000 pF = 47n oppure .047
100.000 pF = 100n oppure .1
1 microfarad = 1

Fate attenzione a non confondere i condensatori da 100.000 pF (.1) con quelli da 1 microfarad (1), perchè l'unica differenza esistente tra questi è il punto prima del numero 1.

Dopo i condensatori poliestere, montate i condensatori ceramici e quelli elettolitici, ricordandovi per questi ultimi di controllare quale dei due terminali è contrassegnato dal segno "+".

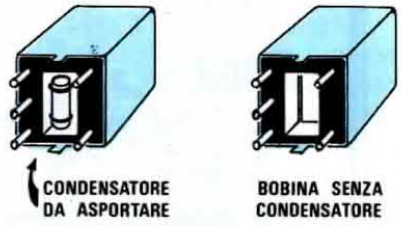
Applicate ora sullo stampato il filtro ceramico FC1, i transistor ed i fet, prestando attenzione, al momento di inserirli, alla tacca di riferimento (per il solo unigiunzione UJT1) e al lato tondo del corpo dei fet e dei transistor, che deve essere disposto come visibile nello schema pratico e come riportato sul disegno serigrafico del circuito stampato. A questo punto, inserite sullo stampato i terminali capicorda che utilizzerete per collegare tutti i cavetti schermati, i fili per l'interruttore S1 e per la tensione di alimentazione.

Terminato il montaggio di tutti i componenti, inserite nello zoccolo l'integrato IC1 collocando la tacca di riferimento rivolta verso il condensatore C15. Talvolta, questa tacca è costituita da un piccolo punto presente in prossimità del piedino 1.

Fissate ora sulla mascherina forata e serigrafata del mobile, i cinque potenziometri, l'interruttore S1 ed i quattro bocchettoni BNC e precisamente due per l'asse Y ed X dell'oscilloscopio e due per l'ingresso e l'uscita del segnale a 455 KHz. Fissate infine alla base del contenitore il circuito stampato, tenendolo sollevato dal fondo di circa 1 cm.

Con un cavetto schermato, collegate i terminali dello stesso stampato ai diversi potenziometri, mentre con il cavetto coassiale da 52 ohm presente nel kit, effettuate i collegamenti con i quattro bocchettoni BNC, non dimenticando, a tal proposito, di collegare la calza metallica sia al terminale di massa presente sul circuito stampato, sia alla massa del BNC. Qualora il BNC non disponesse di

Fig. 3 La media frequenza MF1 da utilizzare in tale progetto deve avere il nucleo di colore GIALLO. Poichè questa MF, sotto allo zoccolo, dispone di un piccolo condensatore ceramico, con un cacciavite deve essere spezzato ed eliminato. Lasciando tale condensatore, il circuito non potrebbe accordarsi a 455 KHz.



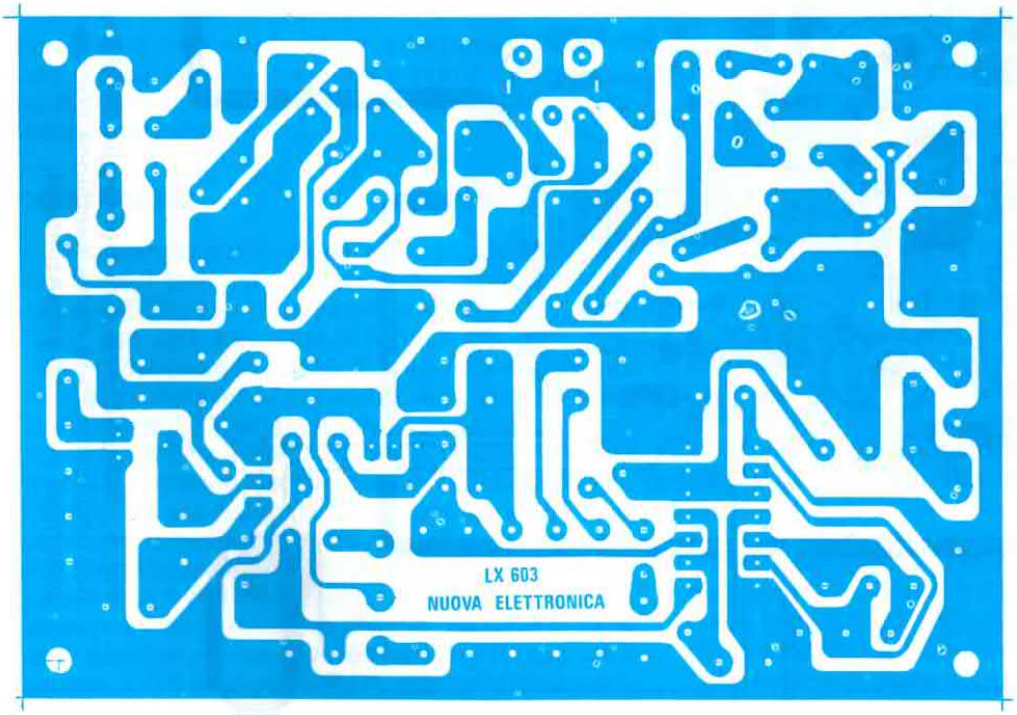


Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

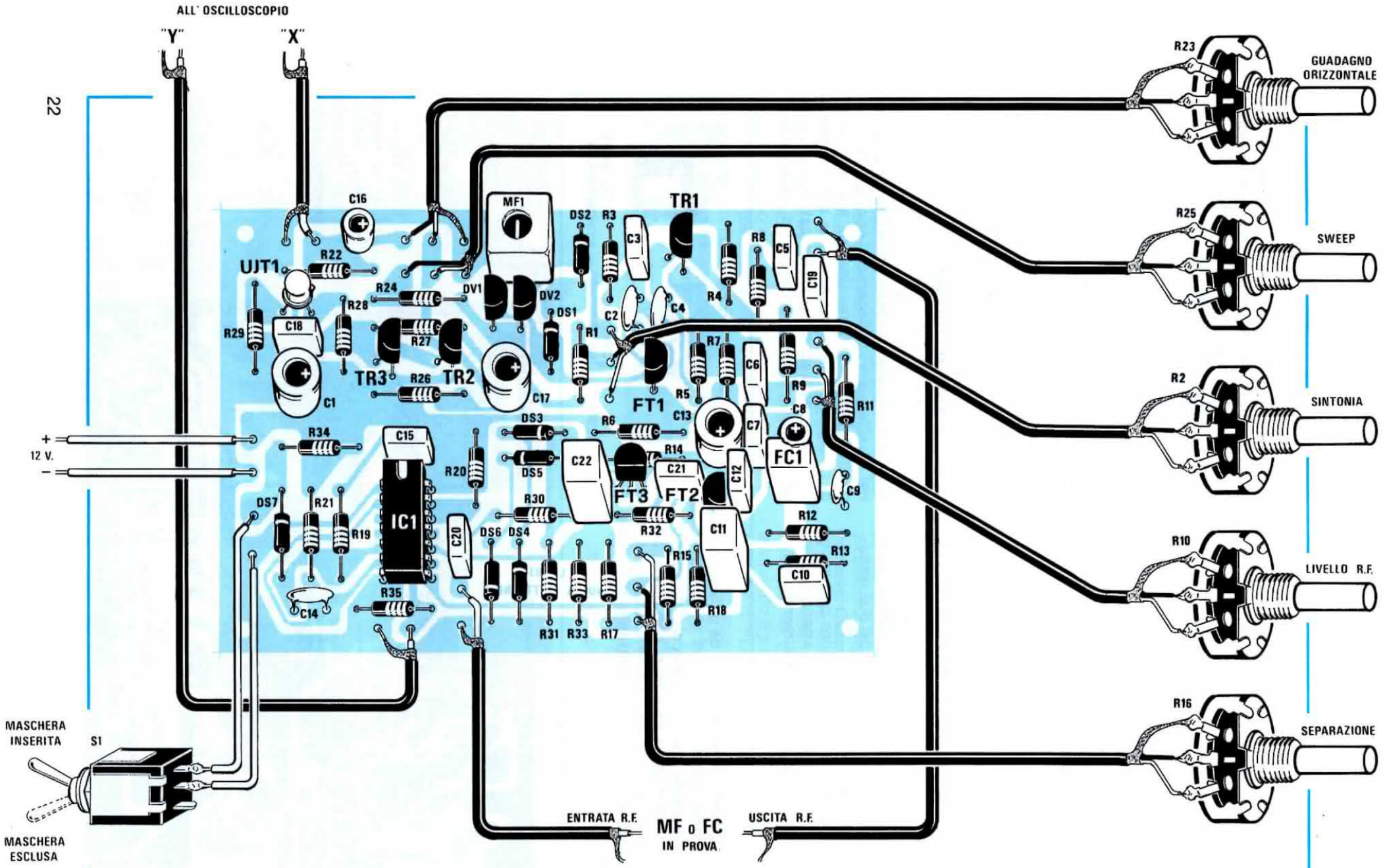
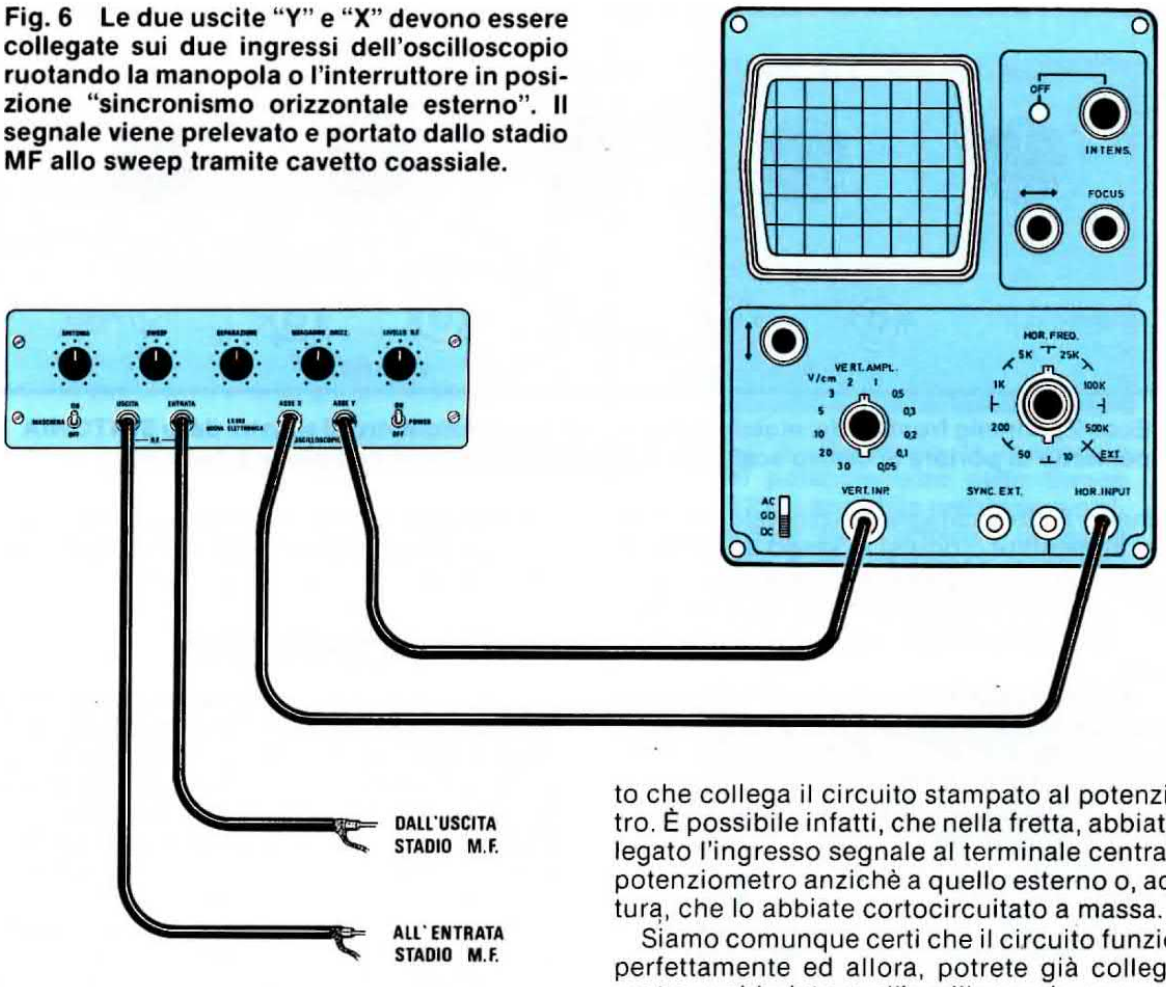


Fig. 5 Schema pratico di montaggio dello Sweep a 455 KHz. L'interruttore di sinistra permette di inserire o escludere sullo schermo dell'oscilloscopio la curva campione con banda passante di 6 KHz. Fate molta attenzione a non sbagliarvi nel collegare i cavetti schermati ai diversi potenziometri.

Fig. 6 Le due uscite "Y" e "X" devono essere collegate sui due ingressi dell'oscilloscopio ruotando la manopola o l'interruttore in posizione "sincronismo orizzontale esterno". Il segnale viene prelevato e portato dallo stadio MF allo sweep tramite cavetto coassiale.



rondella di massa per il collegamento con il relativo terminale, potrete avvitare sotto il dado un filo di rame nudo utilizzandolo come terminale capicorda.

Dopo aver effettuato questi collegamenti, applicate sui due terminali interessati la tensione di 12 volt, che, come detto in precedenza, può essere prelevata dall'uscita del circuito LX.92, facendo attenzione a non confondere il terminale positivo con quello negativo: a questo punto potrete già controllare sull'oscilloscopio il funzionamento del vostro wobbulatore.

CONTROLLO

Disponendo dell'oscilloscopio potrete controllare se sul terminale esterno del potenziometro R25 (SWEEP) esiste un segnale a dente di sega di 50 Hz, con una ampiezza di 8 volt circa.

Sul potenziometro R10 (livello RF) è presente invece una frequenza di 455 KHz e sui piedini 12 e 6 dell'integrato IC1 una frequenza ad onda quadra di circa 100.000 Hz. Ricordiamo che, nel caso abbiate chiuso S1, questa frequenza non sarà presente.

Potrebbe ora mancare la frequenza di 455 KHz sul potenziometro R10 e ciò, potrebbe far pensare che l'oscillatore (fet FT1) non funziona, tuttavia questo potrà verificarsi solo nel caso che abbiate collocato il fet a rovescio. Perciò, abbiate cura di controllare se alla base del transistor TR1 giunge il segnale a 455 KHz dopodichè, controllate il cavetto che collega il circuito stampato al potenziometro. È possibile infatti, che nella fretta, abbiate collegato l'ingresso segnale al terminale centrale del potenziometro anzichè a quello esterno o, addirittura, che lo abbiate cortocircuitato a massa.

Siamo comunque certi che il circuito funzionerà perfettamente ed allora, potrete già collegare il vostro wobbulatore all'oscilloscopio per vederne le tracce o almeno la curva campione generata.

COME SI COLLEGA ALL'OSCILLOSCOPIO

Con un cavetto coassiale da 52 ohm collegate l'uscita **X** all'ingresso **ORIZZONTALE ESTERNO**, mentre l'uscita **Y** all'ingresso **VERTICALE.** Ruotate la sensibilità "ampiezza verticale" sulla portata 100 millivolt per cm., agite sull'apposita manopola per preddisporre il funzionamento con l'ORIZZONTALE ESTERNO.

Per questo, esiste, a volte, un apposito interruttore con la scritta **ORIZZONTALE ESTERNO.**

Se il wobbulatore è spento, appare sullo schermo non la solita linea orizzontale, ma solo un punto luminoso.

Accendendo il wobbulatore ritornerà la linea orizzontale ed anche la CURVA CAMPIONE nel caso in cui l'interruttore S1 sia aperto.

Ruotate ora la manopola del potenziometro della sintonia R2 e la manopola del potenziometro dello sweep R25 a metà corsa e con un cacciavite, agite sul nucleo della MF1 sino a portare la CURVA CAMPIONE al centro dello schermo.

Provando ora a ruotare la manopola del potenziometro R2 (sintonia) in un verso o nell'altro, vedrete tutta la curva spostarsi a sinistra o a destra sullo schermo dell'oscilloscopio.

Se invece provate a ruotare la manopola del po-

Ecco il pannello frontale del mobile dello sweep. Il potenziometro di sinistra della SINTONIA permette di portare al centro scala dell'oscilloscopio la curva campione a 455 KHz.

tenziometro R23 (guadagno orizzontale), vedrete la curva aumentare o ridursi in senso orizzontale.

Questo comando, serve principalmente come controllo di sensibilità orizzontale supplementare, nell'eventualità che il vostro oscilloscopio sia poco sensibile.

Ruotando invece la manopola del potenziometro R25 (sweep), la curva campione si allungherà o si restringerà sullo schermo. Rispetto al potenziometro R23 la manopola dello sweep serve per avere dei quadretti di riferimento: ad esempio allargando la curva in modo che la sommità copra tre quadretti, ogni quadretto corrisponderà ad una larghezza di banda di 2 KHz (6 : 3 = 2), restringendola invece in modo che copra solo due quadretti, ognuno di questi corrisponderà ad una larghezza di banda di 3 KHz.

Chiudendo l'interruttore S1 noterete che la curva campione sparirà dallo schermo.

Una volta effettuata questa prova potrete controllare qualsiasi ricevitore supereterodina.

Vi spieghiamo adesso come procedere in questa operazione.

CONTROLLO TARATURA MF

Dopo aver collegato all'oscilloscopio le uscite **Y** ed **X** del wobbulatore, collegate sui due BNC che rimangono, due cavetti coassiali che servono a portare il segnale al ricevitore per poi prelevarlo all'uscita dello stadio di MF. Sul BNC indicato **USCITA RF** prelevate il segnale da applicare agli ingressi degli stadi da controllare (vedi a questo proposito i punti A B C dello schema di fig. 8). Applicate ora al BNC indicato ENTRATA RF il segnale prelevato dall'ultimo stadio di uscita del ricevitore (PUNTO D di fig. 8 prima del diodo rivelatore).

Prima di iniziare la fase di taratura di uno stadio MF, è opportuno rivedere le funzioni svolte da tutti i potenziometri presenti sul pannello frontale:

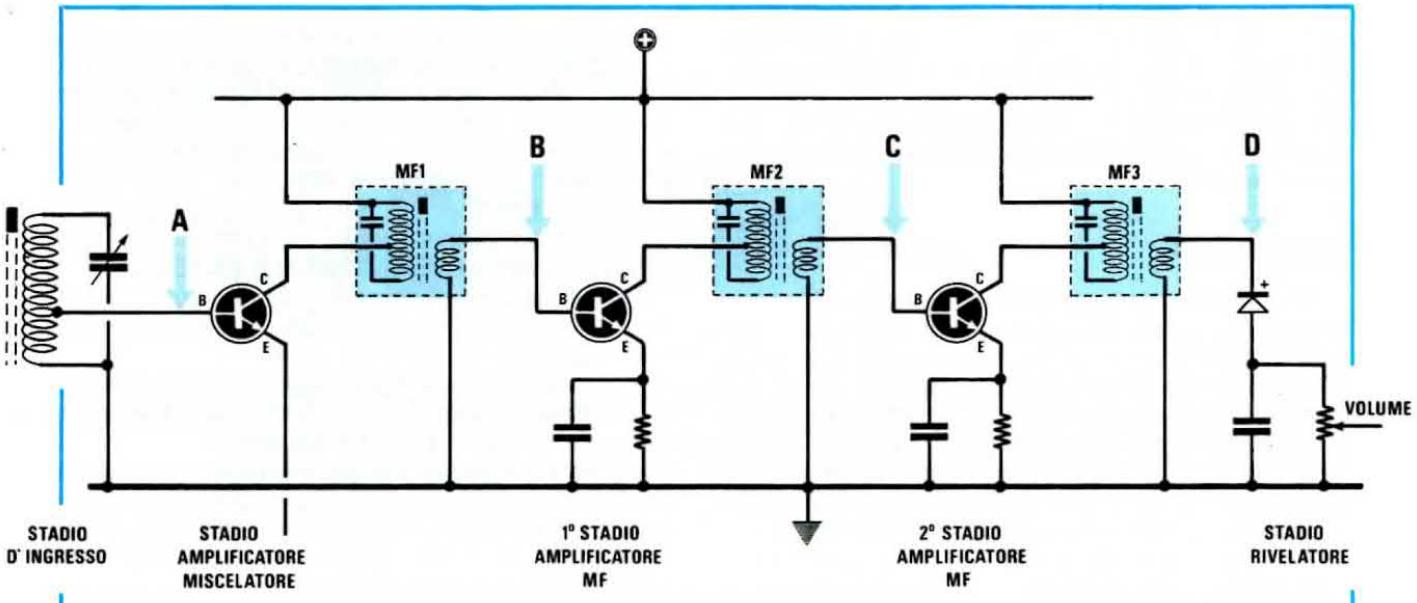


Fig. 8 In questo schema semplificato di supereterodina, sono riportati i punti su cui applicare il segnale dello sweep (vedi C-B-A). Il segnale potrà poi essere prelevato dal punto D, oppure dal punto C-B se si desidera controllare un solo stadio MF.

SINTONIA (R2) Serve per centrare sullo schermo dell'oscilloscopio la curva di risposta campione e poter così stabilire se le MF del ricevitore sono esattamente accordate su 455 KHz oppure su 450-460 KHz (in questo caso la curva delle MF del ricevitore sarà spostata a destra o a sinistra rispetto a quella campione come vedesi in fig. 15).

SWEEP (R25) Aumenta e riduce la larghezza della curva campione lasciando inalterata la banda passante: se la curva è larga sei quadretti, ogni quadretto avrà la larghezza di banda di 1 KHz, mentre se è larga due soli quadretti ogni quadretto dell'oscilloscopio avrà una larghezza di banda di 3 KHz.

GUADAGNO ORIZZONTALE (R23) Aumenta la sensibilità orizzontale dell'oscilloscopio nel caso questa risulti insufficiente.

LIVELLO RF (R10) Restringe in verticale l'ampiezza della curva della MF da tarare facendo si che questa rimanga entro lo schermo dell'oscilloscopio e non superi mai la curva campione.

SEPARAZIONE (R16) Serve per spostare in senso verticale, per sovrapporre o per invertire di posizione le due curve sullo schermo dell'oscilloscopio.

S1 Inserisce o toglie dallo schermo la curva campione.

Ora ammettiamo di dover tarare un ricevitore (vedi schema semplificato di fig. 8).

Innanzitutto, precisiamo che per ottenere una perfetta taratura è bene che il livello della curva della MF che appare sull'oscilloscopio, non superi mai quello della curva campione, sarebbe anzi consigliabile far risultare la stessa curva della MF inferiore di mezzo quadretto a quella campione onde evitare che nel ricevitore entri in azione il controllo automatico di guadagno, la qual cosa altererebbe la curva di taratura. Agendo quindi sul potenziometro R10 (LIVELLO RF), fate in modo di mantenervi sempre in questa condizione.

Date ora inizio alla taratura cominciando dall'ultima Media Frequenza, cioè dalla MF3. Collegate quindi il cavetto ENTRATA RF al punto D ed il cavetto USCITA RF al punto C, cioè all'ingresso del SECONDO STADIO amplificatore MF.

Nel caso in cui il transistor di MF sia polarizzato di base, è conveniente collegarsi sul punto C con un condensatore ceramico da 470-1.000 pF. A questo punto, ruotate il potenziometro LIVELLO RF, sino a far apparire sullo schermo la curva della MF3.

Ed ora prestate molta attenzione:
se la curva della MF appare spostata a lato della curva campione, ciò vuol dire che la nostra MF non è tarata esattamente a 455 KHz: provando ora a ruotare il nucleo della MF la curva si sistemerà esattamente sotto quella campione. Spostando il cavetto dal punto C al punto B tarate la MF2, ruotando il suo nucleo fino a raggiungere la massima ampiezza.

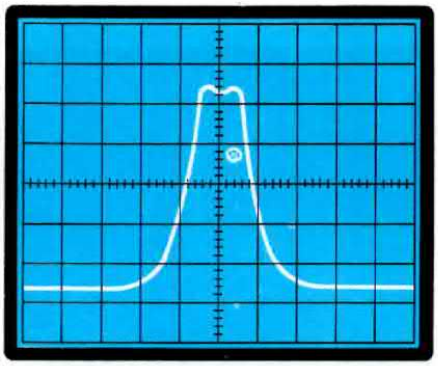


Fig. 9 Ruotando la manopola del potenziometro dello Sweep (R25) è possibile restringere o allargare sullo schermo la forma della curva campione lasciando inalterata la larghezza a 6 KHz.

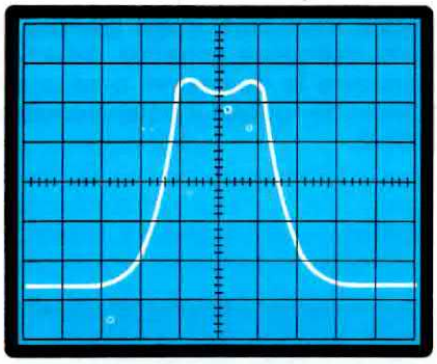


Fig. 10 Se la sommità della curva, come vedesi in questo schermo, copre due quadretti, è ovvio che un quadretto corrisponde ad una larghezza di banda di 3 KHz.

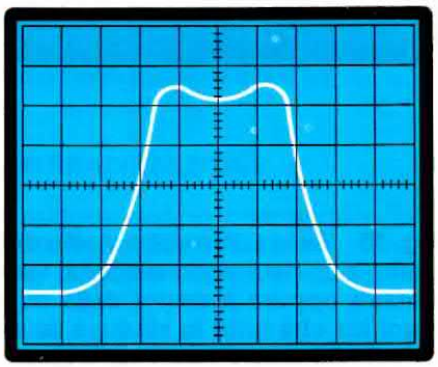


Fig. 11 Se ruotando la manopola dello Sweep la curva viene allargata in modo da coprire quattro quadretti, ogni quadretto corrisponderà ad una larghezza di banda di 1,5 KHz.

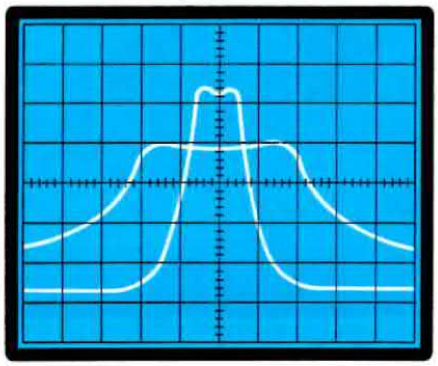
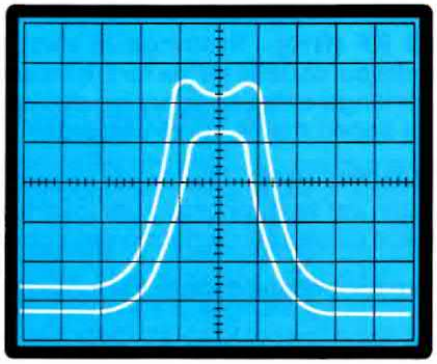


Fig. 12 Se la curva di risposta dello stadio MF che stiamo controllando è molto larga rispetto a quella campione, la MF potrebbe avere delle spire in corto, non risultare da 455 KHz, oppure avere il transistor preamplificatore in cortocircuito. Infatti, non è ammissibile che una MF a 455 KHz disponga di una larghezza di banda di 24 KHz.

Fig. 13 Uno stadio di MF ben tarato (il segnale entra sul punto A e viene prelevato sul punto D di fig. 8) presenta sempre una larghezza di banda di circa 6 KHz, cioè, quasi identica a quella della curva campione generata dalla Sweep. Per sovrapporre le due curve o separarle tra loro, è sufficiente ruotare il potenziometro di SEPARAZIONE.



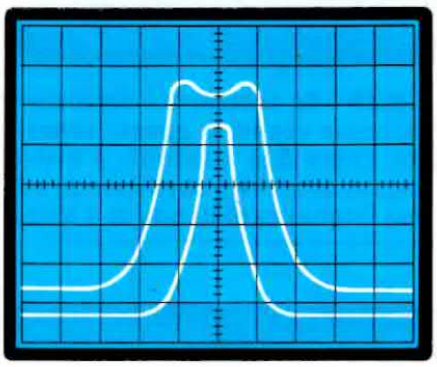
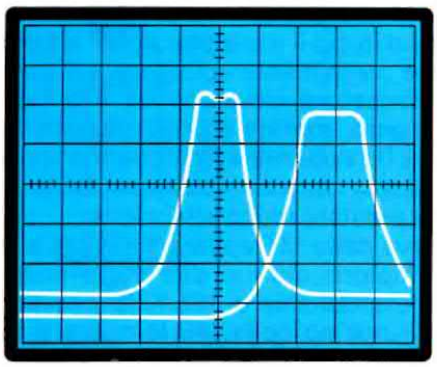


Fig. 14 Per evitare di saturare lo stadio MF, facendo così agire il controllo automatico di guadagno del ricevitore, conviene sempre tenere basso il livello del segnale in uscita, cioè, cercare di non superare due quadretti sopra la curva campione. In questo schermo è possibile notare che questa MF (curva sotto) ha una larghezza di banda inferiore a 3 KHz.

Fig. 15 Se la curva dello stadio di MF sotto controllo, pur risultando perfetta, viene spostata a sinistra oppure a destra della curva campione, significa che tutto lo stadio è tarato a 450 o 460 KHz, in tal caso è necessario tarare nuovamente tutti i nuclei in modo da spostare la curva verso il centro come vedesi nelle fig. 13-14.



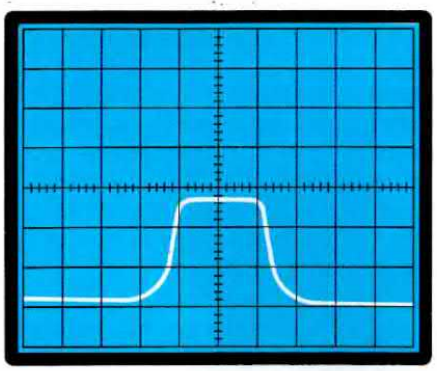


Fig. 16 Con questo Sweep è possibile anche controllare il guadagno di uno stadio MF contando i quadretti in verticale o facendo un confronto con la curva campione.

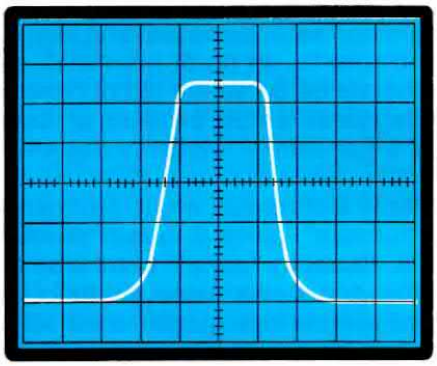


Fig. 17 Se cambiando transistor o cambiando la polarizzazione di questo, si nota un aumento dell'ampiezza è ovvio che rispetto allo stadio di fig. 16 si avrà un maggior guadagno.

Se invece la curva della MF eccede la curva campione, agite sul potenziometro LIVELLO RF per ridurne l'ampiezza.

Se infine la curva dovesse risultare troppo larga (come vedesi in fig. 12) e non si riuscisse a renderla ripida, le cause potrebbero essere le seguenti:

a) La MF non è a 455 KHz
b) Si è staccato il condensatore collegato in parallelo alla MF
c) La MF ha delle spire in corto, oppure è in corto l'avvolgimento secondario
d) È in corto il transistor
e) La MF pur essendo a 455 KHz non si adatta come impedenza al transistor: cioè, la presa di alimentazione è stata applicata sul terminale opposto a quello dovuto.

Una volta tarata la MF2, tarate anche la MF1 spostando il cavetto USCITA RF dal punto B e applicandolo al punto A. Regolando il potenziometro LIVELLO RF cercate nuovamente di ottenere un'ampiezza che non superi quella della curva campione. A questo punto ritoccate i nuclei della MF3, poi quelli della MF2 ed infine quelli della MF1 facendo in modo che la curva sia più ripida di quella campione e maggiormente centrata.

Se la curva ottenuta risulta più larga di quella campione vuol dire che lo stadio di MF ha una larghezza di banda superiore ai 6 KHz; se invece risulta minore di quella campione, ne dedurremo che la curva ottenuta è uguale o minore a 5 KHz. La larghezza di banda potrà essere stabilita confrontando la differenza di quadretti esistenti tra la curva campione e la curva dello stadio MF: per una misurazione ancora più precisa potrete allargare sullo schermo la curva campione servendovi del potenziometro dello Sweep (R25).

Precisiamo che questo wobbulatore può servire per controllare qualsiasi filtro ceramico o al quarzo, ed anche per stabilire se abbiamo adattato bene l'impedenza di ingresso a quella di uscita: infatti, se tali filtri vengono caricati eccessivamente, noterete che le due gobbe superiori si accentueranno notevolmente, mentre l'ampiezza verticale si abbasserà sensibilmente.

Con questo wobbulatore potrete anche confrontare il guadagno di ogni stadio e, nel caso sostituiate dei transistor, potrete confrontare le caratteristiche e stabilire se sono migliori o peggiori.

Anche se abbiamo inserito una curva campione a 455 KHz, tale circuito è utile anche per tarare qualsiasi MF il cui valore sia compreso tra i 300 ed i 600 KHz; in questo caso è chiaro che bisogna portare fuori schermo la curva campione in modo da sintonizzare l'oscillatore locale sul valore richiesto: per fare ciò, bisogna semplicemente ruotare il potenziometro della sintonia R2.

Come potrete constatare, l'uso del wobbulatore è estremamente semplice, e dopo qualche prova iniziale, sarete in grado di tarare alla perfezione qualsiasi ricevitore, anche quello del ricetrasmettitore professionale acquistato in occasione e, forse, manomesso nelle tarature delle MF.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale occorrente per tale montaggio, cioè circuito stampato LX.603, resistenze, potenziometri e manopole, condensatori, transistor, diodi, fet, media frequenza, filtro ceramico, integrato e unigiunzione ..... L. 49.000

Il solo circuito stampato siglato LX.603 .. L. 3.500

Mobile metallico completo di mascherina forata e serigrafata ..... L. 19.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Se non avessero inventato il flash elettronico, ancor oggi, per scattare delle foto in locali scarsamente illuminati sarebbe necessario usare, proprio come tanti anni fa, un pò di polvere di magnesio che, incendiata da un sottile filo di rame, assieme ad un abbagliante lampo, produce un denso fumo capace di affumicare il fotografo e quanti a lui più vicini.

Con il flash elettronico, molto più maneggevole e meno "fumoso", parte di questi problemi sono stati risolti. Diciamo "parte", perchè se osservate tutte le fotografie che avete scattato usando il flash, constaterete che queste sono senza alcun dubbio meno belle di quelle scattate all'aperto.

Il motivo è semplice ed è presto detto: il potente lampo fornito dal flash, illumina eccessivamente le persone che sono molto vicine lasciando al buio chi è lontano. Così, il volto di chi si trova in prima fila, appare in foto piatto e sbiadito, mentre quello di chi si trova in fondo alla sala, viene sottoesposto.

Per far sì che le foto scattate siano migliori, non bisognerebbe mai direzionare il flash verso i soggetti da fotografare, bensì sempre verso il soffitto, per aver una luce riflessa. Però, anche così facendo, chi si trova in fondo alla sala non riceve luce a sufficienza.

Per limitare il problema, si potrebbero collocare a metà sala un secondo o anche un terzo flash se la sala è grande, che emettessero un fascio di luce contemporaneamente al flash principale.

Collegare in parallelo tanti flash con un filo elettrico, oltre a non essere sempre una cosa fattibile, non è decisamente pratico.

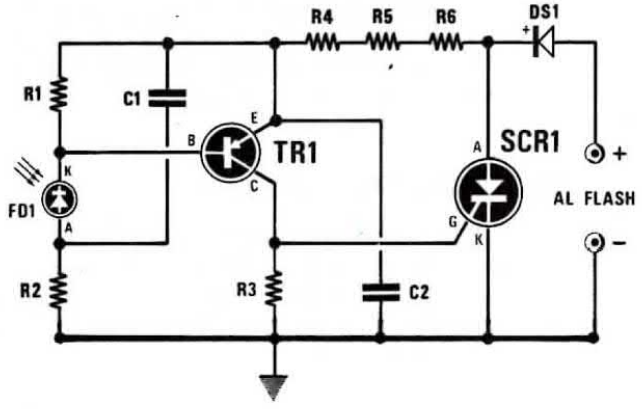
Per ovviare definitivamente a questo inconveniente, occorre utilizzare dei **sincroflash.** Si tratta in pratica di circuiti sensibili al solo lampo del flash principale.

Risultando ogni flash secondario indipendente da un altro, senza alcun filo di collegamento esterno, possono essere collocati a qualsiasi distanza e di conseguenza in qualsiasi posizione.

Nel corso di questo articolo, vi insegneremo come costruire uno di questi dispositivi che potrete utilizzare ogni qualvolta se ne presenta la necessità.

Per attivare uno o più flash supplementari in perfetto sincronismo con il lampo ottenuto tramite il flash principale applicato sulla macchina fotografica, è necessario un sincro-flash come quello che proponiamo in questo articolo che oltre ad essere molto semplice da realizzare, risulta anche alquanto economico.

SINCRO-FLASH



ELENCO COMPONENTI LX.608

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 2,2 Megaohm 1/2 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10 Megaohm 1/2 watt
R5 = 10 Megaohm 1/2 watt
R6 = 10 Megaohm 1/2 watt
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 470.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio EM.513
FD1 = fotodiodo tipo BPW34
TR1 = PNP tipo BC.177
SCR1 = SCR 800 volt 6 amper

Fig. 1 Schema elettrico del sincroflash. Ricordiamo che per realizzare questo circuito è necessario impiegare un SCR il cui gate sia molto sensibile, diversamente non è possibile eccitarlo.

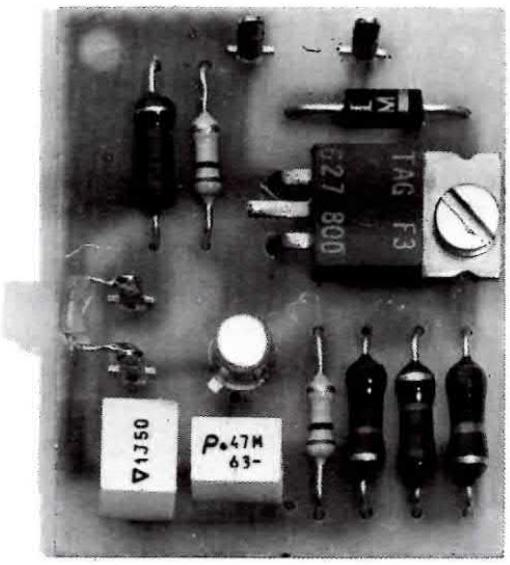


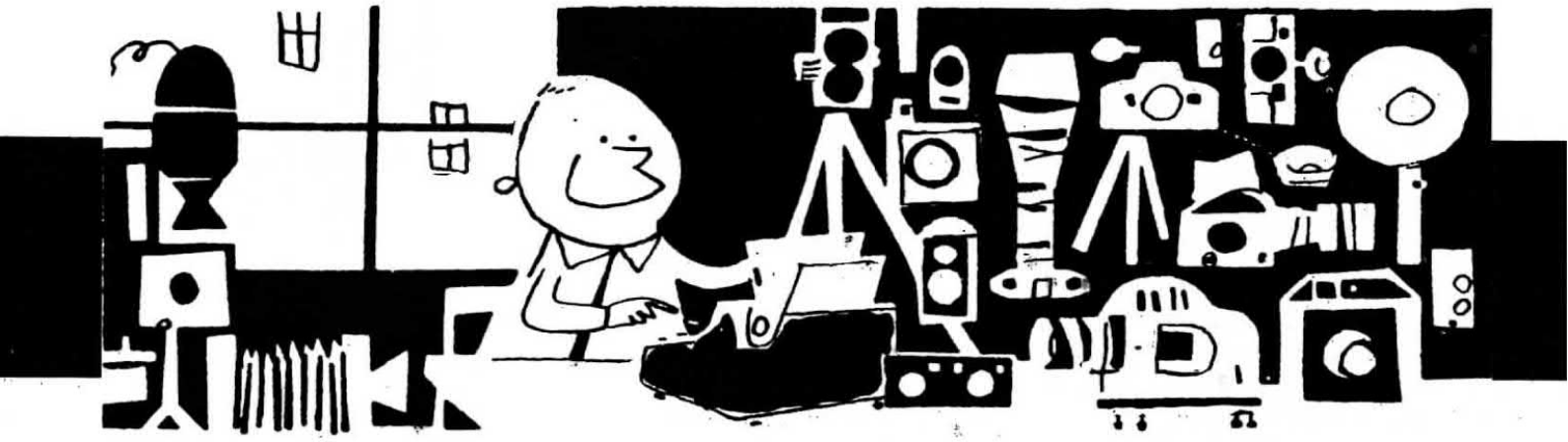
Foto del progetto. Il terminale centrale del diodo SCR deve essere lasciato scollegato in quanto risulta già collegato all'aletta metallica del corpo.

quello di un flash e risulti invece insensibile a qualsiasi altra sorgente luminosa, seppure questa risulti molta intensa.

Dallo spinotto del flash, cioè quello che tramite il cavetto flessibile deve essere innestato sulla macchina fotografica, viene prelevata la tensione continua che alimenta tutto il circuito. Tale tensione varia, tra i diversi tipi di flash, su valori compresi tra i 250 e i 300 volt.

La tensione positiva attraversando il diodo al silicio DS1 (inserito unicamente per proteggere il circuito nel caso che la polarità della tensione di alimentazione venga involontariamente invertita) e le tre resistenze da 10 megaohm, indicate nello schema elettrico con le sigle R4 - R5 - R6, raggiunge il condensatore poliestere C1 che si carica lentamente attraverso la resistenza R2 da 2,2 megaohm.

Tra questa resistenza e la base del transistor TR1 vi è collegato il fotodiodo BPW34 (FD1). Come già saprete, un transistor PNP, come il BC.177 da noi impiegato, conduce solo se la sua base è polarizzata negativamente, pertanto, poichè in condizione di riposo risulta polarizzata positivamente tramite la



SCHEMA ELETTRICO

Realizzare un circuito d'innesco sensibile alla luce, potrebbe sembrare a prima vista alquanto facile, basterebbe infatti prendere una fotoresistenza o un fotodiodo, aggiungere poi un circuito che ecciti il Gate di un SCR ed ecco che avremmo già costruito un sincroflash.

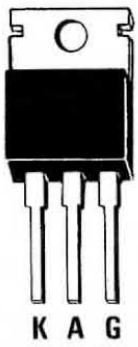
Se teoricamente il tutto può sembrare veramente così semplice, in pratica, esistono problemi ben più complessi che naturalmente occorre risolvere. Un simile circuito, ad esempio, deve risultare particolarmente sensibile per poter essere in grado di scattare anche se collocato ad una certa distanza dal flash principale, tuttavia, è assolutamente necessario che non inneschi con la luce ambiente, nè con quella solare, o ancora accendendo una qualsiasi altra lampada, bensì deve innescare solo ed esclusivamente con la luce del flash.

Per ottenere questa condizione occorre un circuito che si ecciti solo con lampi molto veloci come resistenza R1 da 100.000 ohm, il transistor si trova in interdizione, cioè, non conduce.

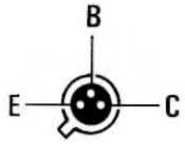
Se il fotodiodo viene colpito da una luce continua come quella emessa da una qualsiasi lampadina, o da una luce solare, questo si porta in conduzione, ma risultando costante l'intensità luminosa, sulla base del transistor non giunge mai una corrente sufficiente di polarità negativa tale da portarlo in conduzione.

Infatti, essendo il valore ohmmico della resistenza collegata tra base ed emettitore (vedi R1 da 100.000 ohm) notevolmente inferiore a quello della resistenza collegata, tramite FD1, tra base e massa (vedi R2 da 2,2 megaohm), anche se il fotodiodo (escludendo il condensatore C1) venisse cortocircuitato, la base non potrebbe mai assumere un potenziale negativo tale da portare in conduzione il transistor.

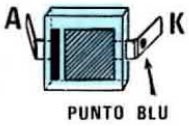
In presenza di un lampo di luce molto veloce come quello emesso da una lampadina flash, il fotodiodo si porta bruscamente in conduzione e,



TAG 627 800



BC 177



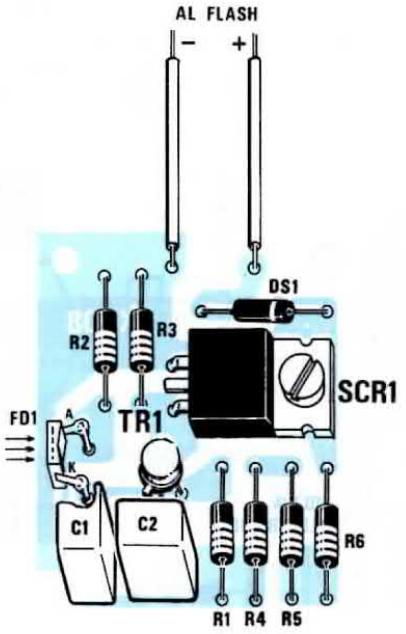
BPW34

Nel caso che sul fotodiodo non esiste il punto colorato di riferimento che indica il terminale K, potrete ugualmente individuarlo perchè dal lato opposto (terminale A) è visibile nel corpo del diodo una sottile riga nera.

Fig. 2 Connessioni del diodo SCR e del transistor BC177.

Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

Fig. 4 Schema pratico di montaggio. Da notare a sinistra la disposizione dei terminali A-K del fotodiodo. Come già accennato il terminale centrale dell'SCR deve essere tagliato.



così facendo, il condensatore C1 si scarica sulla resistenza R1 da 100.000 ohm.

Per un breve istante, sulla base di TR1 è presente un picco negativo che, portando in conduzione il transistor, innesca il Gate del diodo SCR, quest'ultimo cortocircuita istantaneamente la "presa flash", e in tal modo si ottiene il lampo.

Il circuito, come vedesi anche dallo schema elettrico, non richiede alcuna alimentazione in quanto la tensione viene prelevata direttamente dallo stesso flash, infatti sulla "presa flash" è presente una tensione di 200-300 volt.

Il consumo di tale circuito è irrisorio in quanto non supera mai i 10 microamper.

REALIZZAZIONE PRATICA

Lo schema pratico riportato in fig. 4 potrebbe essere già più che sufficiente per poter realizzare il semplice circuito che vi abbiamo proposto, comunque, non dobbiamo dimenticare che tra i nostri lettori ci sono anche dei ragazzi che praticano da poco l'hobby dell'elettronica e proprio per una cosa da noi ritenuta ovvia, potrebbero trovarsi in difficoltà.

Una volta in possesso del circuito stampato siglato LX.608, visibile a grandezza naturale in fig. 3 potrete dare inizio al montaggio pratico cominciando a montare tutte le resistenze, il diodo DS1, il transistor TR1, controllando che la tacca di riferimento di quest'ultimo sia disposta come riportato nel disegno e che il diodo SCR sia montato come riportato in fig. 4.

L'unico componente che potrebbe creare delle difficoltà in fase di montaggio è il fotodiodo BPW34 poichè non sempre sul terminale katodo è riportato il "punto colorato" di riferimento come visibile in fig. 2.

Nel caso che tale punto non fosse presente, potrete ugualmente individuare la polarità dei due

terminali controllando su quale dei due lati è presente superiormente una strettissima riga nera. Da questo lato infatti (la strisciolina nera è visibile anche in fig. 2), esce il terminale anodo, cioè quello che deve essere collegato in modo da trovarsi rivolto verso la resistenza R2. È ovvio che il katodo sarà il terminale presente dal lato che in fase di montaggio deve essere rivolto verso il condensatore C1. Fate molta attenzione a questo particolare, perchè invertendo sul circuito stampato la polarità di questo diodo il circuito non potrà funzionare.

Naturalmente, la superficie sensibile del diodo deve essere posizionata in modo che esso riceva la luce del flash principale, quindi, nel caso che racchiudeste il circuito in un piccolo contenitore metallico o plastico, ricordatevi di applicare il diodo all'esterno del mobile, collegando i terminali al circuito stampato con due fili rigidi o flessibili.

Una volta montato il circuito, potrete collegarlo subito al flash che intendete utilizzare come elemento secondario, ed una volta collegato, constaterete che eccitando il flash principale, anch'esso emetterà immediatamente il suo lampo.

Ammesso per ipotesi, che il circuito non funzioni, potrete in brevissimo tempo trovare l'errore commesso.

Controllate con il tester se nei due ingressi "+" e "—" è presente una tensione positiva di circa 200-300 volt.

Ammesso che la tensione su questo punto sia regolare, controllate se è presente anche dopo il diodo DS1, se manca, avete senz'altro invertito la polarità del diodo, quindi dissaldatelo e reinseritelo nel verso esatto. Ora il circuito dovrebbe immediatamente funzionare.

Nel caso che tutto è regolare ed il vostro sincroflash non vuole ancora "scattare", provate a cortocircuitare i due terminali del fotodiodo. Se così facendo la lampada innescherà, avete collocato il fotodiodo a rovescio.

Se ancora tutto rimane "spento", potreste aver collocato il transistor TR1 in modo errato, oppure, aver inserito nel circuito un SCR diverso da quello da noi consigliato.

Infatti, per realizzare questo circuito occorre un SCR il cui Gate si ecciti con una corrente massima di 5 milliamper, e poichè esistono SCR che richiedono correnti maggiori, ad esempio 10-15-20-25 mA, precisiamo che questi non sono assolutamente idonei per la costruzione del nostro circuito.

Comunque, se avete acquistato il nostro kit, tale problema non sussiste in quanto quello ivi compreso rientra perfettamente nelle caratteristiche richieste.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto l'occorrente per la realizzazione del sincroflash, cioè circuito stampato LX.608, transistor, SCR, fotodiodo, condensatori e resistenze: ..... L. 12.500

Il solo circuito stampato LX.608 ..... L. 1.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Progressi dell' elettronica e dell' elettrotecnica ?

Vie nuove per una maggiore redditività nella produzione ? Comunicazioni migliori ? Installazioni più sicure ? Sfruttamento razionale di energia ? Panorama completo ed unico nel suo genere ? Offerta chiaramente articolata ? Tutto in un' unica fiera ?

La risposta è una sola:

Mercato Mondiale dell' Elettronica e dell' Elettrotecnica

...alla Fiera delle Fiere

Per ulteriori informazioni rivolgersi a
Axel Gottschalk
Via Porro Lambertenghi, 9
20159 Milano
Tel.: 689 68 38 · Telex: 335 334 hm mil

Mercoledì 4 – Mercoledì 11 aprile

Hannover Messe'84

ICW

LUCI

Accendendo e spegnendo secondo ben determinate sequenze un certo numero di lampade si creano interessanti effetti di luce come ad esempio fontane luminose, raggiere esplosive, cerchi concentrici ed inseguimenti di luci. In questo articolo presenteremo un circuito che vi permetterà di creare tutti questi effetti luminosi e rendere più viva la vostra minidiscoteca o più evidenti le vostre insegne pubblicitarie.

Non c'è persona che non si sia soffermata, almeno una volta, a guardare con divertimento e stupore, nei luna-park o in discoteca, una fontana luminosa che zampilla con i suoi mille colori, cerchi concentrici di luci che ruotano velocemente, o girandole illuminate che compiono le più svariate evoluzioni.

Tali effetti sono così simpatici e divertenti da essere largamente utilizzati nelle sale-giochi, nei locali di ritrovo e ovunque si desideri sollecitare l'immaginazione e la fantasia con elaboratissimi giochi di luci e di colori.

Abbiamo però parlato di effetti luminosi che si possono trovare solitamente nei luna-park o nelle discoteche, e ciò potrebbe far credere che sia necessario un circuito estremamente complesso, di difficile costruzione nonchè molto costoso, ma, come potrete constatare osservando lo schema elettrico riportato in fig. 5 il tutto è costituito da soli OTTO TRIAC e SEI INTEGRATI.

Comunque, anche se non siete interessati alla realizzazione di questo progetto, vi consigliamo ugualmente di leggere questo articolo in quanto apprenderete cos'è e come si usa un integrato SHIFT-REGISTER, il che potrà esservi utile un domani per realizzare un progetto di vostra ideazione.

SCHEMA ELETTRICO

Osservando la fig. 1 e contando il numero dei triac presenti nel circuito, si potrebbe supporre che questo progetto possa servire esclusivamente per accendere un massimo di otto lampade e quindi, potrebbe sorgere un dubbio a riguardo della sua utilità poichè per realizzare quanto accennato in precedenza, cioè delle fontane luminose, cerchi concentrici che si allargano, ed altre decorazioni si richiede l'uso di un numero di lampade di gran lunga maggiore.

Come in seguito spiegheremo, i triac sono otto, ognuno dei quali può sopportare un carico massimo di 1.500 Watt e quindi, per ogni canale, è possibile collegare in parallelo tra loro un numero di lampade più che sufficienti per qualsiasi esigenza.

Ad esempio, utilizzando delle lampade da 5 Watt ciascuna, potrete collegarne un massimo di 300 per ogni uscita; adoperando invece delle lampade da 10 Watt, se ne può collegare un massimo di 150 per canale.

Poichè tutto il funzionamento di questo circuito è imperniato sull'integrato IC4, uno SHIFT REGISTER C/MOS siglato CD.4015, riteniamo sia utile spendere qualche parola sul suo funzionamento, in modo da capire poi, più facilmente la funzione degli altri stadi.

L'INTEGRATO CD.4015

Uno shift register per chi ancora non lo sapesse, è costituito da tanti flip-flop del tipo D collegati in serie (vedi fig. 1). Nell'interno del CD.4015 esisto-

no due gruppi di quattro flip-flop. Il primo, dispone di quattro uscite che fanno capo ai piedini 5-4-3-10 mentre, quelle del secondo gruppo fanno capo ai piedini 13-12-11-2.

Ognuno dei due gruppi, dispone di un RESET (piedini 6 e 14), di un ingresso DATA (piedini 7 e 15) e di un CLOCK (piedini 9 e 1).

Collegando in serie questi due shift register, come vedesi in fig. 1, collegando cioè l'ultimo flip-flop (piedino 10) sull'ingresso DATA (piedino 15 del secondo gruppo), si ottiene un unico shift register con otto uscite predisposte secondo il seguente ordine: 5-4-3-10-13-12-11-2.

Applicando sui piedini CLOCK (piedini 9-1) una frequenza ad onda quadra, su tali uscite non si verifica nessuna variazione del livello logico presente, fino a quando sull'ingresso DATA (piedino 7) non viene applicato un livello logico 1 (impulso positivo). Se ad esempio su queste uscite fossero collegate delle lampadine, queste rimarrebbero tutte spente.

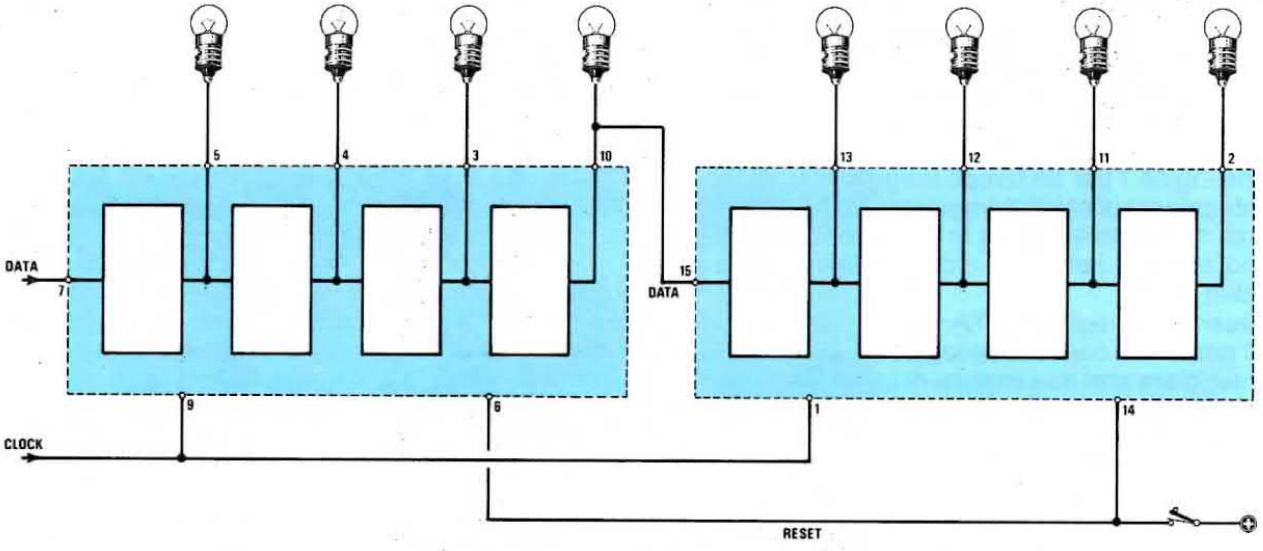
Portando il piedino DATA In condizione logica 1, prima che giunga sul piedino di CLOCK il primo impulso positivo e riportandolo in condizione logica 0 prima che giunga il secondo impulso di CLOCK (vedi fig. 2), si accende la lampada applicata all'uscita del primo flip-flop, cioè qualla collegata sul piedino 5.

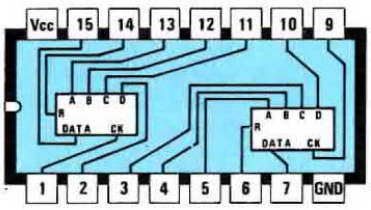
Sempre mantenendo il piedino DATA in condizione logica 0, quando giunge un secondo impulso di clock, la lampada collegata sul piedino 5 si spegne e si accende quella collegata sul piedino 4, al sopraggiungere di un terzo impulso di CLOCK, anche quest'ultima si spegne e si accende quella collegata sul piedino 3.

A questo punto, riportando il piedino DATA nella condizione logica 1, non appena sopraggiunge il quarto impulso di CLOCK si spegne la lampada collegata sul piedino 3 e si accende quella collegata sul piedino 10, contemporaneamente, però, si accende anche quella collegata sul piedino 5.

Riportando ora l'ingresso DATA in condizione

PROGRAMMABILI





CD4015

Fig. 1 Lo shift register CD.4015 impiegato in tale progetto, contiene nel suo interno 4 + 4 flip-flop tipo D che, collegati in serie, permettono di pilotare 8 lampade. Applicando sugli ingressi Clock una frequenza fissa, per accendere una o più lampade sulle uscite, è necessario portare il piedino Data in condizione logica 1 prima che giunga l'impulso positivo sul clock.

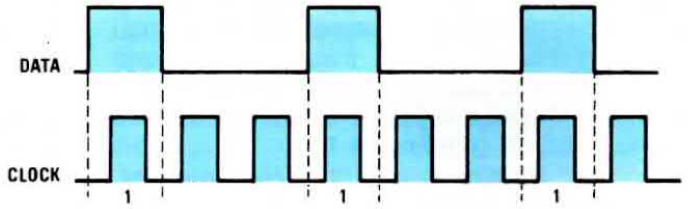


Fig. 2 Se l'ingresso Data rimane in condizione logica 1 quel tanto che basta per far entrare sul piedino Clock un solo impulso, ruoterà una sola lampada per volta.

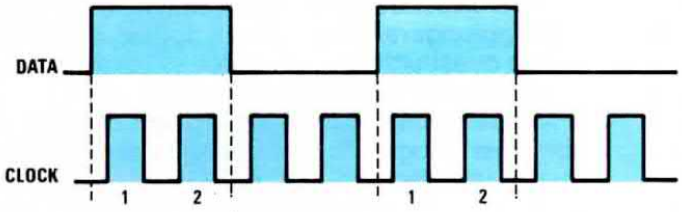


Fig. 3 Se invece l'ingresso Data rimane in condizione logica 1 per un tempo maggiore, tanto da far entrare sul Clock due impulsi, ruoteranno contemporaneamente due lampade.

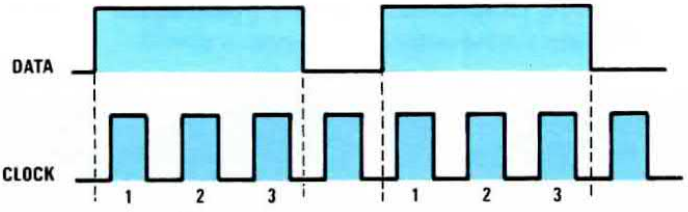


Fig. 4 Prolungando il tempo sul piedino Data tanto da far entrare sul Clock tre impulsi, ruoteranno contemporaneamente, come spiegato nell'articolo, tre lampade per volta.

logica 0 prima del sopraggiungere del prossimo impulso positivo, appena questo si presenta all'ingresso di CLOCK, si spegne nuovamente la lampada collegata sul piedino 5 mentre si accende quella collegata sul piedino 4, contemporaneamente si spegne quella collegata sul piedino 10, si accende quella collegata sul piedino 13 e così via. Questa rotazione prosegue fino a quando non viene tolta la tensione al circuito.

Se sul piedino DATA viene mantenuta la condizione logica 1 per un tempo maggiore, in modo da conteggiare sul clock 2 impulsi (vedi fig. 3) a differenza di quanto avveniva in precedenza, si accendono ora due lampade, cioè quelle collegate sui piedini 5 e 4.

Quando il piedino DATA, dalla condizione logica 1 passa alla condizione logica 0 e qui rimane per conteggiare altri due impulsi di clock, viene traslata l'accensione delle lampade di due in due, si spengono cioè le lampade collegate sui terminali 5-4 e si accendono quelle collegate sui terminali 3 e 10 e la rotazione avviene sempre su due lampade.

Riportando l'ingresso DATA in condizione logica 1, in modo da conteggiare altri due impulsi di CLOCK si spengono le lampade collegate sui piedini 3 e 10 e si accendono quelle collegate sui piedini 13 e 12 e contemporaneamente, si accendono quelle collegate sui piedini 5 e 4 e così via, come nel caso precedente.

Variando quindi il tempo di permanenza all'ingresso DATA della condizione logica 1 o 0, è possibile variare rispettivamente il numero di lampade che si accendono e quelle che rimangono spente. Così ad esempio, mantenendo l'ingresso DATA nella condizione logica 1 per il tempo sufficiente a contare tre impulsi di CLOCK (vedi fig. 4) si accendono le lampade collegate sui terminali 5 - 4 e 3. Riportando l'ingresso DATA in condizione logica 0 in modo da conteggiare un solo impulso di CLOCK, si spegne la lampada collegata sul piedino 5 mentre rimangono accese le due lampade collegate sui piedini 4 e 3 ed in più, si accende la lampada collegata sul piedino 10; in tal modo, la sequenza di rotazione avviene su tre lampade per volta con salti di una sola lampada spenta.

Agendo sulla frequenza di clock e sul terminale di reset, è possibile ottenere, oltre alle condizioni sopracitate, altre varianti, ad esempio avere accese due lampade e farle traslare di un salto di due in due (cioè due lampade accese e due spente) oppure di tre in tre, o ancora con salti di quattro, cioè due lampade accese, che si spostano di quattro lampade ecc.

Per ottenere tali condizioni, è sufficiente programmare il numero di lampade che desideriamo accendere e il numero di quelle che devono rimanere spente.

RITORNIAMO ALLA FIGURA 5

Conoscendo la funzione svolta dallo shift register (integrato IC4) è ora più facile comprendere le funzioni degli altri integrati presenti nel circuito.

L'integrato IC3 un NE.555, viene utilizzato per ottenere la frequenza di clock, ed infatti, osservando bene, noterete che l'uscita di questo integrato (piedino 3) è collegata ai due piedini clock (piedini 1-9) dello shift-register.

Il potenziometro R20, permette di variare questa

frequenza da un minimo di 4 Hz ad un massimo di 120 Hz. Variando la frequenza, varia automaticamente la velocità di rotazione delle lampade.

Pigiando il pulsante P1 (collegato ai piedini 6 e 14 di IC4) si resetta invece lo shift-register, in modo da partire sempre con tutte le uscite azzerate, cioè con tutte le lampade spente.

Contemporaneamente, tramite le quattro porte nor IC5/D - IC5/C - IC5/B - IC5/A il terminale 7, cioè il DATA dello shift-register, viene portato nella condizione logica 1 e pertanto, si accenderà la lampada collegata al piedino 5, poi quella collegata al piedino 4, al piedino 3 e così via.

Per determinare a nostro piacere la sequenza delle lampade accese e di quelle spente, è necessario riportare in condizione logica 0 il terminale DATA dello shift-register (vedi fig. 2-3-4), utilizzando sempre le quattro porte nor IC5/D-IC5/C-IC5/B-IC5/A.

Come vedesi nello schema elettrico, tutte le uscite dello shift-register fanno capo a delle boccole (vedi in basso a destra le boccole indicate con le lettere A e B) che devono essere cortocircuitate sugli ingressi 9 e 6 delle due porte NOR IC5/B ed IC5/C. Quando sui piedini di uscita dello shift-register sarà presente una condizione logica 1 (cioè una tensione positiva), questa, raggiungendo il nor IC5/B (boccole A) oppure il nor IC5/C (boccole B) invertirà la condizione logica presente sul terminale DATA dello shift-register.

Le boccole "A" permettono di scegliere il numero di LAMPADE ACCESE che devono ruotare contemporaneamente, mentre le boccole "B" servono per scegliere quante LAMPADE DEVONO RIMANERE SPENTE.

Per rendere più chiaro questo concetto faremo alcuni esempi.

Ammettendo di voler accesa UNA SOLA LAMPADA con un salto di TRE LAMPADE SPENTE dovremo effettuare un ponticello sull'uscita 1 per le boccole A (una lampada accesa) e sull'uscita 4 per le boccole B. Questo numero lo si ricava sommando al numero delle lampade accese con il numero delle lampade che desideriamo rimangano spente, in questo caso 1 + 3 = 4.

Naturalmente, disponendo di otto lampade, quando inizia il ciclo di rotazione, avremo la prima lampada accesa, poi tre lampade spente e quindi la quinta lampada accesa, mentre le ultime tre rimarranno spente.

Ammesso invece che si vogliano DUE LAMPADE ACCESE con un salto di UNA LAMPADA SPENTA, si cortocircuita sulle boccole A il numero 2 e sulle boccole B il numero 3, infatti 2 + 1 = 3.

Ammettiamo ancora di volere TRE LAMPADE ACCESE con un salto di UNA LAMPADA SPENTA, basterà in tal caso, cortocircuitare sulla boccola A il numero 3 e sulle boccole B il numero 4, anche in questo caso, infatti, 3 + 1 = 4.

Avrete senz'altro già notato, che il ponticello da effettuare sulle boccole B deve essere sempre su un numero MAGGIORE rispetto a quello effettuato sulle boccole A. Così, se sulle boccole A è stato cortocircuitato il numero 4, sulle boccole B si potranno cortocircuitare solo i terminali 5 - 6 - 7 - 8 e non i terminali 1 - 2 - 3 - 4. Se invece sulle boccole A è stato cortocircuitato il terminale numero 1, sulle boccole B si possono cortocircuitare i terminali 2 -3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 ma non il numero 1.

Se erroneamente collegate le boccole B su un numero inferiore rispetto ad A, l'unica condizione che otterreste sarebbe quella di vedere le lampade accese e non si avrebbe, quindi, alcuna rotazione.

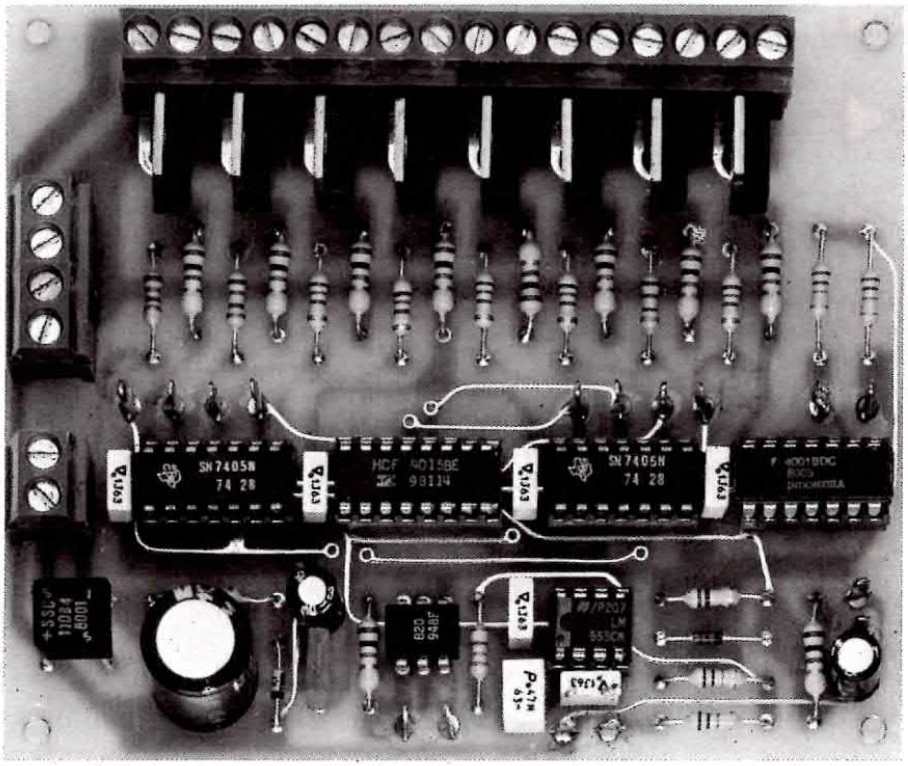


Foto del montaggio. Il circuito stampato è un doppia faccia con fori metallizzati.

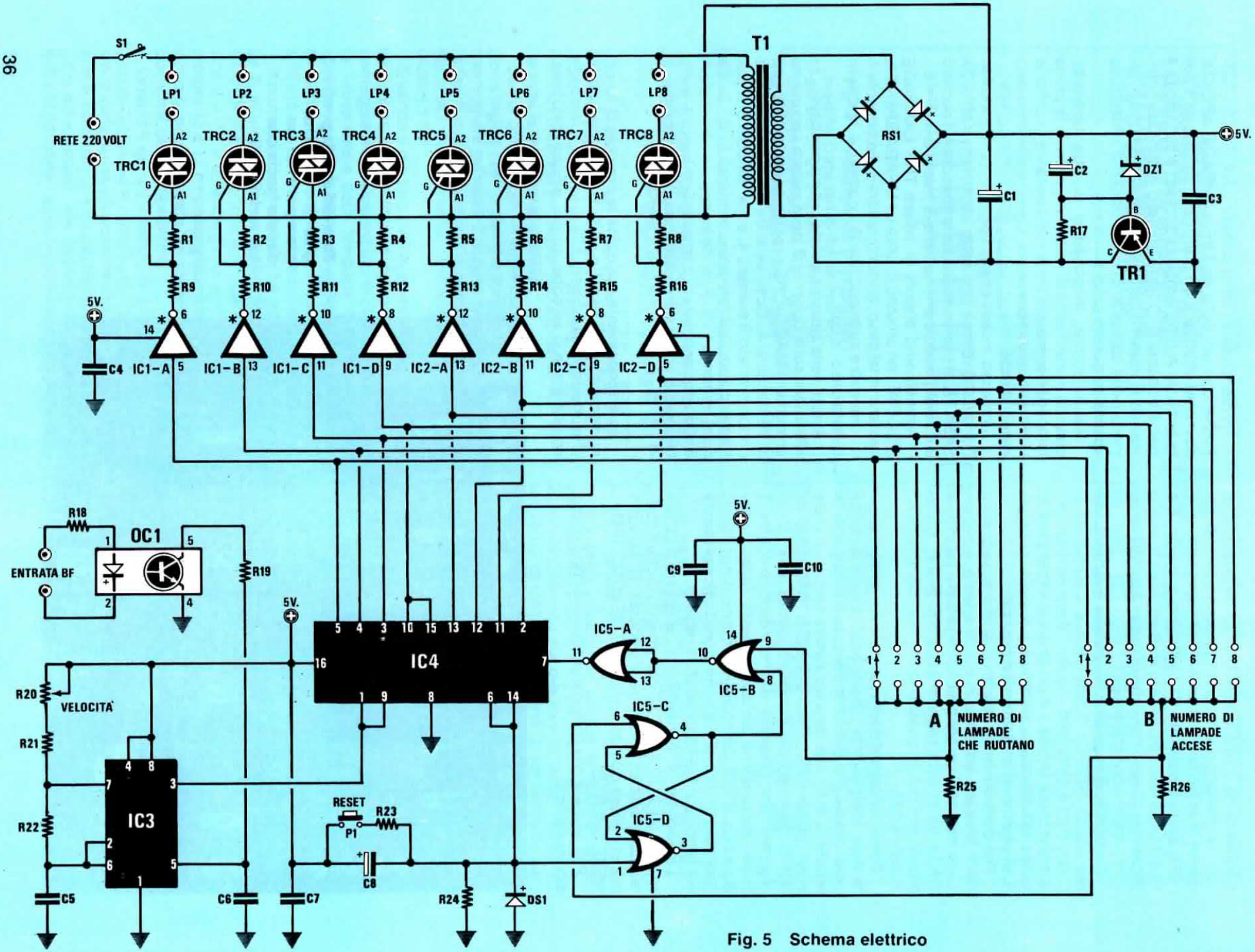


Fig. 5 Schema elettrico

ELENCO COMPONENTI LX.566

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
R9 = 120 ohm 1/4 watt
R10 = 120 ohm 1/4 watt
R11 = 120 ohm 1/4 watt
R12 = 120 ohm 1/4 watt
R13 = 120 ohm 1/4 watt
R14 = 120 ohm 1/4 watt
R15 = 120 ohm 1/4 watt
R16 = 120 ohm 1/4 watt
R17 = 470 ohm 1/4 watt
R18 = 1.000 ohm 1/4 watt
R19 = 3.300 ohm 1/4 watt
R20 = 1 Megaohm pot. lin.
R21 = 10.000 ohm 1/4 watt
R22 = 10.000 ohm 1/4 watt
R23 = 1.000 ohm 1/4 watt
R24 = 100.000 ohm 1/4 watt
R25 = 22.000 ohm 1/4 watt
R26 = 22.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C2 = 10 mF elettr. 25 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 470.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N 4148
DZ1 = zener 5,6 volt 1/2 watt
RS1 = ponte raddr. 40 V.-1A.
TR1 = PNP tipo BD.138
IC1 = SN.7405
IC2 = SN.7405
IC3 = NE.555
IC4 = CD.4015
IC5 = CD.4001
OC1 = fotoaccopp. FCD.820
TRC1 = triac. 2N6347
TRC2 = triac. 2N6347
TRC3 = triac. 2N6347
TRC4 = triac. 2N6347
TRC5 = triac. 2N6347
TRC6 = triac. 2N6347
TRC7 = triac. 2N6347
TRC8 = triac. 2N6347
T1 = trasformatore prim. 220 V. sec. 8 V. 1 A. (n. 64)
P1 = pulsante

Ritornando sulle uscite dello shift-register, non potendo il C/Mos IC4 fornire la corrente necessaria per eccitare il gate di un triac (occorrono all'incirca 20 milliamper) è necessario utilizzare degli inverter a collettore aperto indicati nello schema con le sigle IC1/A - IC1/B - IC1/C - IC1/D e IC2/A -IC2/B - IC2/C - IC2/D.

Per questo scopo, si possono utilizzare indifferentemente degli SN.7406 od anche SN.7416 e, poichè ogni integrato contiene nel proprio interno 6 inverter (vedi fig. 2), mentre per realizzare il nostro circuito ne occorrono solamente 8, noi utilizzeremo due SN.7405 lasciando inutilizzati per ognuno due inverter.

Nello schema elettrico, per comodità, abbiamo riportato per questi due integrati una sola alimentazione, ma è ovvio che per entrambi il piedino 14 deve essere collegato al positivo di alimentazione e il piedino 7 a massa.

Quando sulle uscite dello shift-register sarà presente una condizione logica 1, poichè l'inverter è del tipo a collettore aperto, questo non assorbirà nessuna corrente, quindi sul punto di giunzione della serie di resistenze interessate (vedi R1/R9 - R2/R10 - R3/R11 ecc.) vi sarà la massima tensione positiva che ecciterà il triac ad esso collegato.

Come triac abbiamo utilizzato dei 2N.6347 che, come già detto, sono in grado di pilotare dei carichi fino ad un massimo di 1.500 watt.

Per sfruttare a fondo le possibilità d'impiego di questo dispositivo, abbiamo aggiunto inoltre, uno stadio supplementare composto da un fotoaccoppiatore (vedi OC1) che, collegato tramite la resistenza R19 al piedino 5 dell'integrato IC3, permette di variare la velocità di rotazione delle lampade a tempo di musica.

Sarà infatti sufficiente applicare sull'ingresso di questo fotoaccoppiatore un segnale di BF prelevato da un preamplificatore o all'uscita di un amplificatore (normalmente viene prelevata dalla presa per cuffia) e le lampade ruoteranno non più secondo tempi ben prefissati, ma più o meno velocemente a seconda del segnale musicale, poichè, ora, il CLOCK risulta sincronizzato con il segnale di BF.

Il valore della resistenza R18 da noi inserito (1.000 ohm), è solamente indicativo, se il segnale di BF utilizzando per R18 il valore da noi dato, dovesse risultare di livello troppo elevato, si rischierebbe di mandare in saturazione il fotoaccoppiatore. Per risolvere questo problema, potrete collegare in serie ad R18 un trimmer da 10.000 - 47.000 ohm.

Tutto il circuito (escluso i triac) viene alimentato da una tensione di 5 volt, stabilizzati tramite il transistor TR1 e il diodo zener DZ1.

Quest'ultimo, in particolare, ha una tensione di lavoro di 5,6 volt anzichè di 5 volt, in modo da compensare la caduta di tensione ai capi della giunzione Base-Emettitore di TR1 che normalmente si aggira su 0,6 volt.

Un particolare molto importante da tener presente, è che tutto il circuito, una volta sotto tensione, è collegato alla tensione di rete di 220 volt.

Evitate, quindi, una volta che il circuito è sotto

tensione, di toccare con le mani i componenti montati sulla basetta di vetronite, altrimenti, riceverete una violenta scossa elettrica: proprio per questo motivo abbiamo inserito il fotoaccoppiatore OC1 in modo che anche collegando il circuito all'uscita di un preamplificatore o di un amplificatore, questi siano elettricamente isolati.

SCHEMA PRATICO

Come vedesi nelle foto e in fig. 7, il montaggio di questo circuito non presenta difficoltà di sorta, quindi, chiunque sia in grado di usare il saldatore potrà cimentarsi nella sua realizzazione.

Una volta in possesso del circuito stampato siglato LX.566 un doppia faccia a fori metallizzati, montate su di esso tutte le resistenze, tenèndo il loro corpo ben aderente allo stampato.

Qualcuno potrà obiettare che certe precisazioni risultano alquanto inutili, ma se poteste vedere i montaggi che ci pervengono in riparazione, convereste con noi che precisare questi particolari risulta talvolta indispensabile. Ad esempio, c'è chi acquista resistenze con terminali lunghi 3-4 cm e li salda sul circuito stampato così come sono, se poi tali resistenze per motivi a noi sconosciuti, hanno un terminale più lungo dell'altro, le ritroviamo regolarmente montate in posizione obliqua.

Lo stesso dicasi per i condensatori elettrolitici e quelli ceramici. Immaginatevi quindi un montaggio del genere, con tutti i componenti così distanziati dalla base dello stampato e "traballanti"!

Viceversa invece, i transistor e i ponti raddrizzatori, il cui corpo dovrebbe restare sollevato di circa mezzo centimetro dal circuito stampato, vengono pressati a fondo.

Ritornando al montaggio, inserite il diodo zener DZ1 e il diodo al silicio DS1 collocando la fascia colorata che contorna il corpo come visibile in disegno (collocandoli in senso inverso, ovviamente, il circuito non funziona).

Proseguite nel montaggio inserendo gli zoccoli per gli integrati, poi i condensatori poliestere, il ponte raddrizzatore RS1 e i condensatori elettrolitici rispettando la polarità dei loro terminali.

Come vedesi in fig. 7, sul lato sinistro del circuito stampato, devono essere montate le tre morsettiere, di cui, la prima in alto serve per collegarsi alla tensione di rete dei 220 volt, quella di fianco per prelevare i 220 volt da applicare al primario del trasformatore T1 e l'ultima in basso per prelevare sul secondario dello stesso trasformatore la tensione per alimentare il circuito.

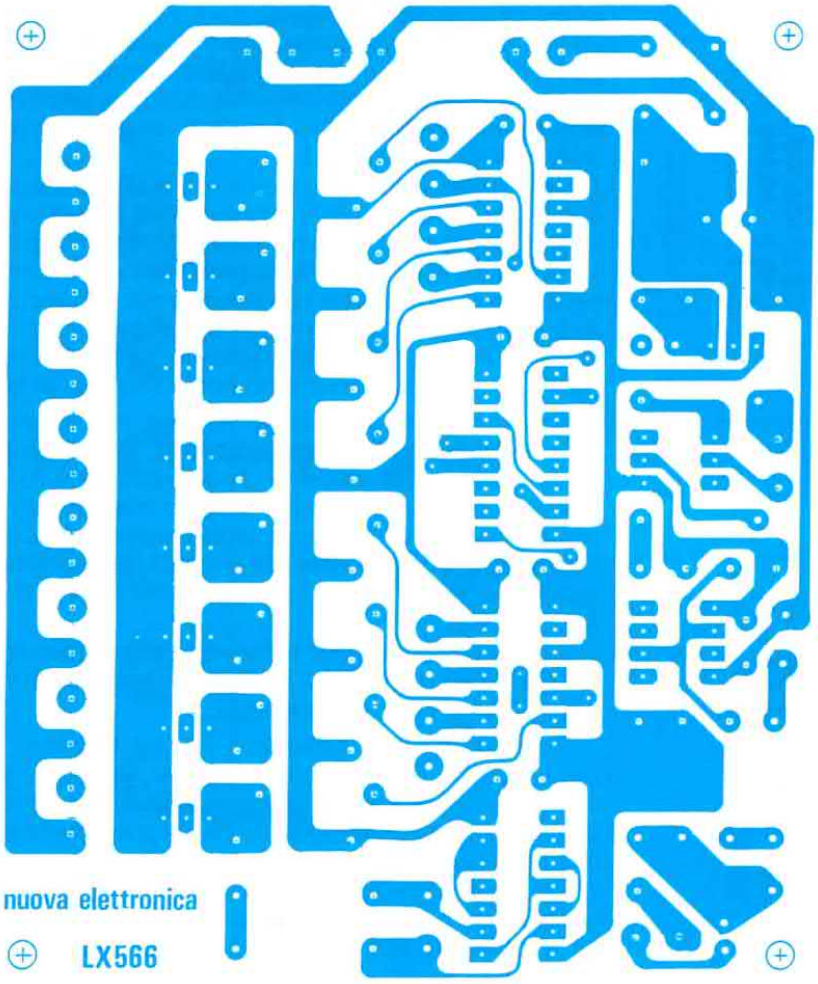
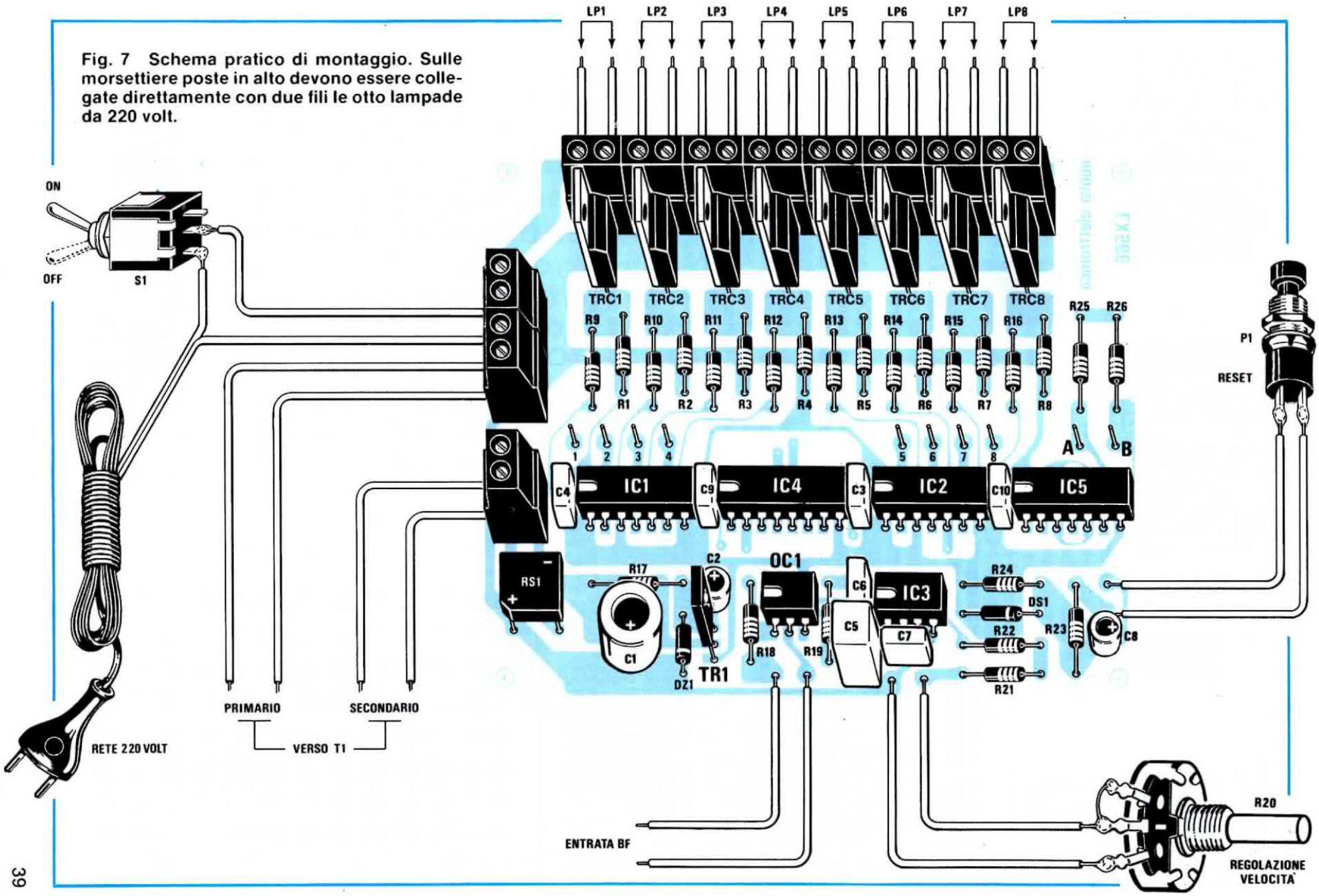


Fig. 6 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato. Come riportato nell'articolo questo circuito è un doppia faccia con fori metallizzati, quindi i collegamenti tra le piste inferiori e quelle superiori sono già riportati sullo stampato tramite la metallizzazione dei fori.

Fig. 7 Schema pratico di montaggio. Sulle morsettiere poste in alto devono essere collegate direttamente con due fili le otto lampade da 220 volt.



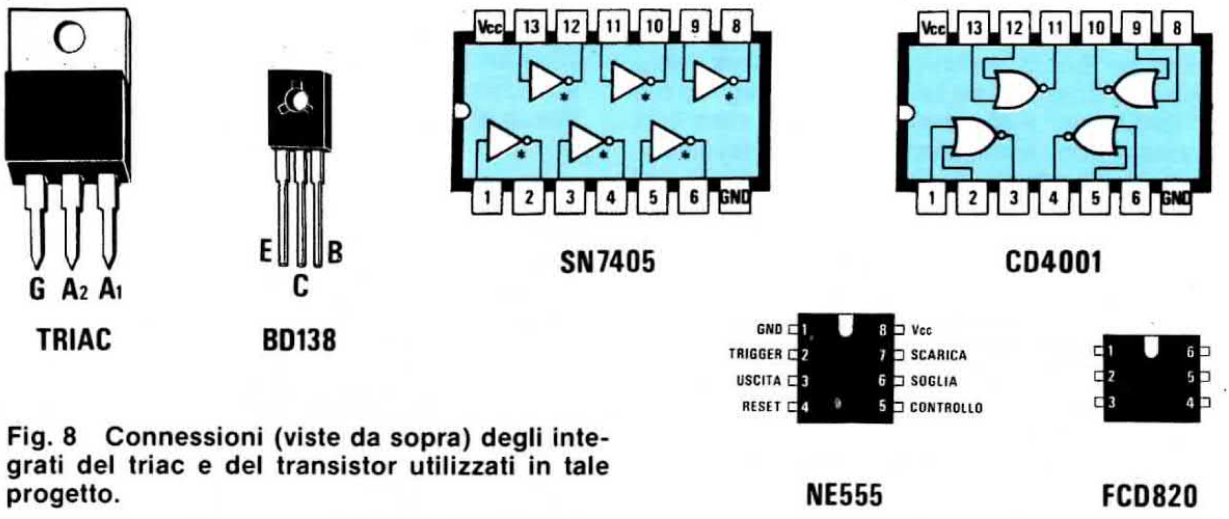


Fig. 8 Connessioni (viste da sopra) degli integrati del triac e del transistor utilizzati in tale progetto.

In alto, invece, collocherete le morsettiere per le otto lampade. Nei fori posti in prossimità della morsettiera, saldate i triac richiesti, tenendo i terminali non più lunghi di mezzo centimetro e collocandoli tutti con l'aletta metallica presente sul loro corpo, rivolta verso sinistra e lo stesso dicasi anche per il transistor TR1.

Infine, inserite i terminali capicorda che permetteranno di effettuare i collegamenti esterni.

Per facilitarvi il compito, diremo che, osservando lo schema pratico di montaggio, questi collegamenti appaiono nel seguente modo: in basso, in prossimità di OC1, vi è il collegamento per l'ingresso del segnale di BF; sotto al condensatore C7 quello per il potenziometro R20 che serve per regolare la velocità di rotazione, sopra a C8, per il pulsante P1 di RESET e sopra a IC1-IC2, per le boccole necessarie alla programmazione della sequenza di accensione delle lampade.

A proposito di queste ultime, non vi consigliamo di sostituirle con due commutatori rotativi, perchè passando da una posizione alla successiva, i due terminali adiacenti, anche se per pochi secondi, vengono cortocircuitati tra di loro e questo potrebbe rovinare l'integrato CD.4015.

Utilizzate quindi dieci boccole, delle quali, otto le userete per i collegamenti con l'uscita dello shift-register e due per i collegamenti con i punti A e B (vedi sopra a IC5). Non abbiamo utilizzato 16 boccole come potrebbe sembrare più logico, perchè il terminale B, come vi abbiamo spiegato nei tre esempi precedenti, deve essere sempre corto-

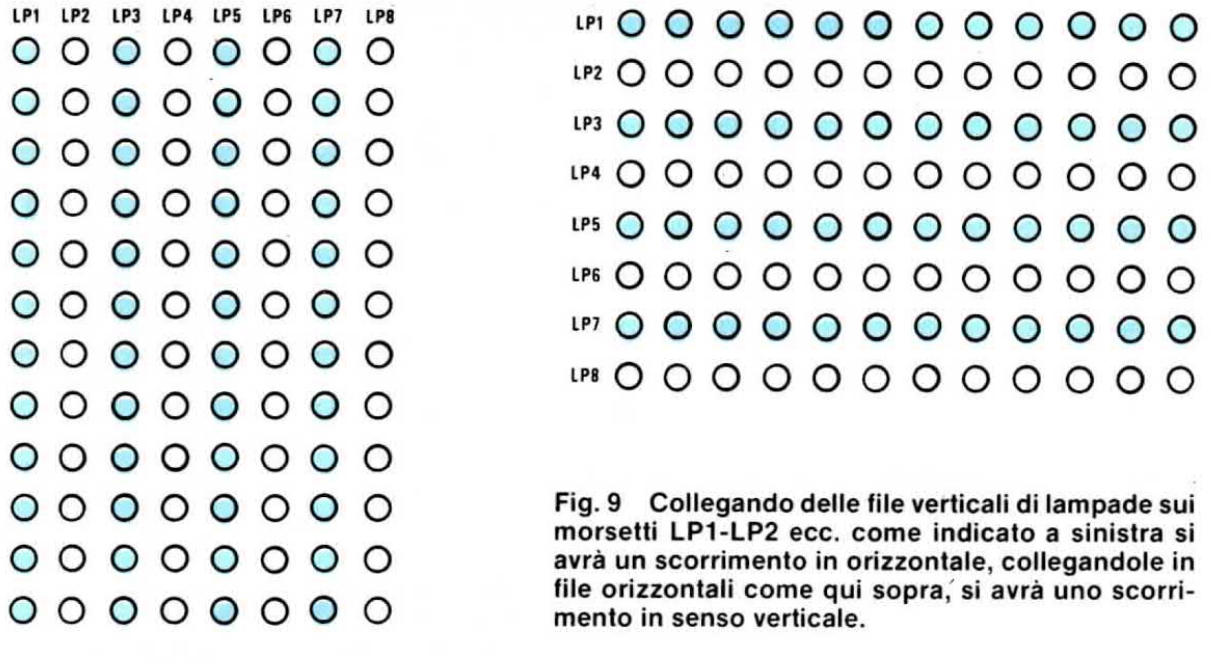


Fig. 9 Collegando delle file verticali di lampade sui morsetti LP1-LP2 ecc. come indicato a sinistra si avrà un scorrimento in orizzontale, collegandole in file orizzontali come qui sopra, si avrà uno scorrimento in senso verticale.

circuitato su una boccola di numero maggiore a quello su cui risulta cortocircuitato il terminale A, per cui, otto boccole sono più che sufficienti.

Terminato il montaggio, inserite negli zoccoli tutti gli integrati collocandoli con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra (vedi fig. 7). Può capitare, a volte, che questa tacca non sia presente, ma osservando l'integrato da sopra, noterete da un lato la presenza di un piccolo forellino oppure un numero "1" impresso nella plastica che rappresenta appunto la "tacca" di riferimento.

Poichè, come già precisato, tutti i componenti presenti sul circuito stampato (compreso le banane da innestare nelle 8 boccole) sono collegati ad un capo della rete a 220 volt, è consigliabile racchiudere il tutto all'interno di un mobile di plastica o di legno.

Su ognuno dei due morsetti di uscita (da LP1 ad LP8) posti sopra ai triac, devono essere collegati due fili ai quali potrete applicare una spina volante per innestare le lampade.

EFFETTI SPECIALI

Con questo circuito programmabile potrete ottenere una miriade di effetti, uno più suggestivo dell'altro.

Ad esempio, se volete ottenere delle fontane luminose a cascata, dovrete collegare la prima fila superiore di lampade sull'uscita LP1, la seconda fila sulle uscite LP2 ecc., fino alla LP8 (vedi fig. 9).

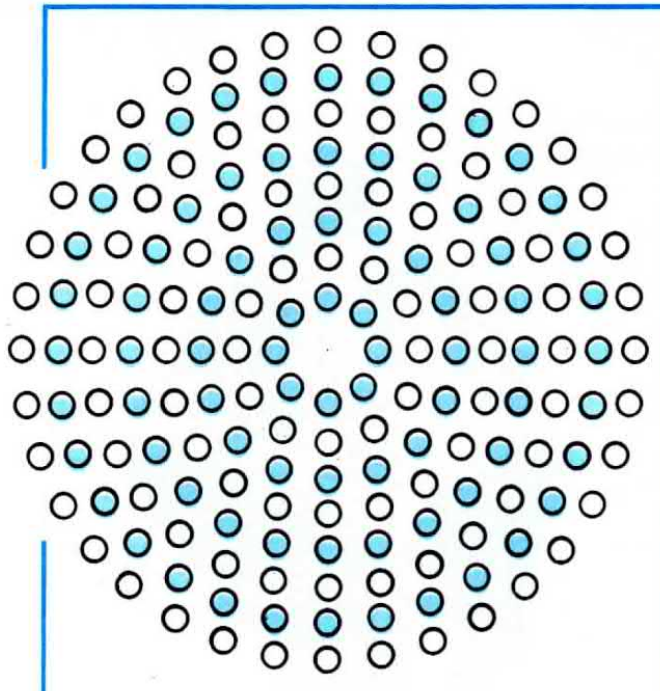


Fig. 10 Disponendo le lampade a cerchio, e collegando alle uscite LP1-LP2 ecc. si otterrà l'effetto di un cerchio che si espande, collegandole fila per fila, alle uscite LP1-LP2 ecc. si otterranno dei raggi ruotanti.

Nel caso che otto lampade verticali fossero poche per l'effetto desiderato, potrete anche collegarne 16 o 24, è ovvio che la nona fila di lampade dovrete collegarla all'uscita LP1, la decima all'uscita LP2 ecc.

Similmente, potrete realizzare delle insegne luminose che ruotano accendendo una, due o più file di lampade.

Volendo invece ottenere una traslazione in senso orizzontale, collegate come vedesi in fig. la prima fila verticale sull'uscita LP1, la seconda fila verticale sull'uscita LP2 e così via.

Per ottenere invece dei cerchi concentrici luminosi che si espandono verso l'esterno, dovrete collegare tutte le lampade del cerchio più interno all'uscita LP1, quelle del secondo cerchio sull'uscita LP2 e così fino all'ultimo cerchio esterno che dovrà essere collegato sull'uscita LP8.

Volendo che in questi cerchi, le lampade ruotino circolarmente dovrete allora collegare ognuna delle lampade centrali alle uscite LP1-LP2-LP3 ecc, lo stesso dicasi anche per le lampade di tutti gli altri cerchi.

Poichè sul cerchio esterno occorreranno più lapade rispetto a quello centrale, potrete aggiungere altre lampade collegandole semplicemente in parallelo a quelle preesistenti.

Volendo ottenere l'effetto di stelle che si espandono verso l'esterno partendo dalla lampada posta al centro, collegate le lampade sulle uscite LP1-LP2-LP3-LP4 ecc. (vedi fig. 10).

Anzichè usare tutte le otto uscite potrete utilizzarne anche solo quattro o cinque, lasciando le altre disinserite.

Con questo circuito, possiamo da oggi realizzare anche noi tutte le figure e le decorazioni luminose che vogliamo, per adornare il nostro giardino, la nostra terrazza, per il nostro svago e piacere nei momenti di relax o ancora, per divertire ed entusiasmare amici e parenti ospiti a casa nostra e senz'altro qualche lettore dalla più fervida fantasia, avrà già pensato a qualche effetto speciale sincronizzando l'accensione e lo spegnimento delle lampade con il ritmo della musica: il semplice ascolto, sarà allora sostituito da una musica e da un ritmo che si visualizzano e che si trasformano come per incanto in una meravigliosa e fantastica fusione di luci e di suoni.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto l'occorrente per la realizzazione delle luci rotanti, cioè circuito stampato a fori metallizzati LX.566, resistenze, diodi, condensatori, gli integrati completi di zoccolo, morsettiere, potenziometro completo di manopola, pulsante, triac, transistor, boccole, banane più il trasformatore di alimentazione n. 64 (escluso il mobile) ..... L. 48.000

Il solo circuito stampato a fori metallizzati LX.566 ..... L. 9.500

Il mobile in plastica non forato ..... L. 6.800

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Il discorso sulle accensioni elettroniche per auto sembrava a dire il vero chiuso ormai da tempo e pensavamo proprio di non parlarne più; ma ricordandoci che la benzina solo quattro anni fa costava 850 lire il litro, mentre oggi un po' per l'inflazione, un po' per l'ingordo fisco, per un litro di benzina occorrono 1.300 lire, abbiamo pensato di riprogettare una nuova accensione che potesse ridurre il disagio causato da questo poco gradito aumento.

Basandoci sulla nostra esperienza, conoscendo già tutti i punti deboli di un sistema di accensione elettronica, e potendo oggi utilizzare dei **MOSFET di potenza** irreperibili fino a qualche anno fa, abbiamo così realizzato un nuovo progetto di accensione, tenendo conto di tutti i problemi sorti in precedenti realizzazioni, ottenendo così un risparmio sul consumo che può variare a seconda del tipo di auto, da un minimo del 10% ad un massimo del 15%.

A coloro che in passato ci fecero osservare di non aver notato una così sostanziale differenza sui consumi, diremo oggi che viaggiando in città, è praticamente impossibile accorgersi di un simile risparmio, basta infatti una guida un po' nervosa o premere un po' troppo sull'acceleratore quando si è fermi ad un semaforo per vanificare tutti i nostri buoni propositi.

Solamente viaggiando in autostrada e su lunghi percorsi o, come abbiamo fatto noi, misurando il consumo del motore sul "banco" di un laboratorio appositamente attrezzato, è possibile constatare un effettivo risparmio.

Dalle prove effettute installando due prototipi sulle auto di due collaboratori della nostra redazione, che percorrono in media 80 Km al giorno per raggiungere la sede di lavoro e ritornare a casa, è stato verificato che mentre prima con un pieno di benzina giravano 6 giorni con l'accensione elettronica girano 7,5 giorni.

Per la progettazione di questo circuito abbiamo preso in esame quelli che sono i principali inconvenienti comuni a tutti i sistemi di accensioni elettroniche quali ad esempio:

1) **Il convertitore CC-AC.** In molti casi infatti, avviando il motore a freddo, la tensione della batteria da 12 volt, scende talora anche sotto gli 8 volt bloccando il funzionamento del convertitore CC-AC.

2) **Il diodo SCR.** Non sempre l'SCR nelle accensioni elettroniche riesce a diseccitarsi, abbiamo quindi dovuto provvedere ad eliminare tale inconveniente.

3) **Il circuito d'innesco.** Poichè tutti i diodi SCR anche se costruiti dalla stessa Casa e con identica sigla non hanno una stessa sensibilità di gate, è necessario impiegare un circuito d'innesco che risulti efficace e nello stesso tempo immune a tutti i disturbi presenti nell'impianto elettrico.

Per risolvere tali problemi, abbiamo progettato un nuovo convertitore CC-AC utilizzando allo scopo un Mosfet di potenza, dotandolo di un circuito automatico di guadagno in grado di mantenere costante il valore dell'alta tensione usata per caricare i condensatori di scarica, rendendo così il nostro dispositivo insensibile ad eventuali variazioni di tensione della batteria. Pertanto, sia che questa scenda al di sotto dei 12 volt nominali (il convertitore CC-AC funziona fino ad una tensione minima di 6 volt), o che salga a 14 - 15 volt sul secondario del trasformatore elevatore di tensione non vi sarà alcuna variazione.

Per l'innesco del gate del diodo SCR dopo aver squadrato l'impulso prelevato dalle puntine dello spinterogeno, servendoci di un circuito monostabile lo abbiamo "pulito" per ottenere un impulso

ACCENSIONE elettronica

molto stretto (20 microsecondi) con cui eccitare l'SCR. Lo stesso impulso prelevato dalle puntine è stato utilizzato per interrompere il funzionamento del convertitore CC-AC onde evitare che il diodo SCR per motivi vari rimanga eccitato.

Infine abbiamo, applicato in parallelo all'SCR un diodo di protezione per fugare a massa tutte le tensioni inverse della bobina AT che potrebbero danneggiarlo.

SCHEMA ELETTRICO

Realizzare un'accensione elettronica in teoria è molto semplice.

Costruito un convertitore elevatore che porti la tensione della batteria da 12 a 250 Volt o più, si utilizza tale tensione per caricare un condensatore poliestere di grossa capacità, poi, tramite un "interruttore" costituito da un diodo SCR, si scarica la tensione immagazzinata dal condensatore sul primario della bobina AT (bobina di alta tensione), vedi fig. 1-2.

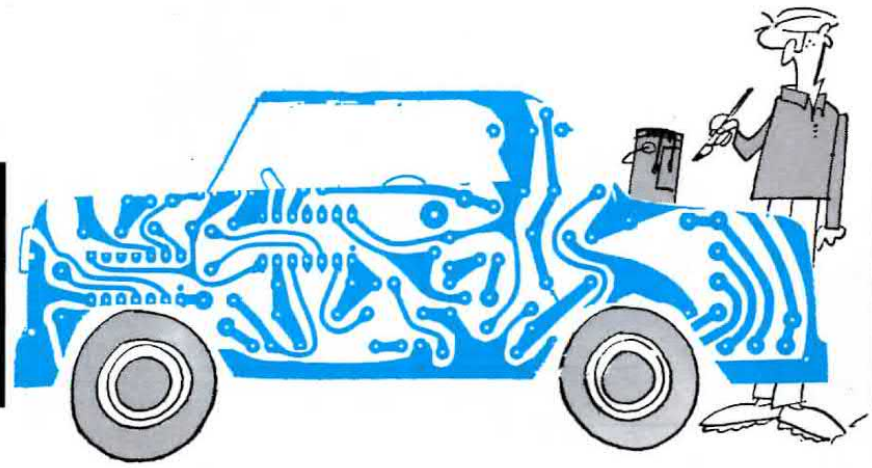
In pratica, per ottenere un'accensione elettronica veramente efficace esistono due grandi problemi da risolvere, quello del convertitore da 12 a 250 Volt, che deve essere in grado di erogare nel minor tempo possibile tutta la potenza richiesta per caricare il condensatore poliestere, ed il circuito d'innesco del diodo SCR, che deve essere innescato ad impulsi abbastanza veloci per non sfasare il motore.

Il buon funzionamento di un sistema di accensione elettronica dipende solo ed esclusivamente da questi due stadi.

Per questo motivo, nel progettare la nostra nuova accensione elettronica abbiamo curato in modo particolare sia lo stadio convertitore CC-AC che il sistema d'innesco del diodo SCR. Lo schema elettrico del nostro circuito visibile in fig. 4, si può considerare idealmente diviso in due parti:

1) una parte superiore rappresentata dal convertitore CC-AC, dal diodo SCR e dai condensatori di scarica C6 e C7
2) una parte inferiore, più semplice, rappresentata dal circuito d'innesco del diodo SCR.

Inizieremo subito dal convertitore CC-AC precisando che per la realizzazione di questo stadio abbiamo abbandonato i soliti oscillatori astabili a transistor, fonte di non pochi guai, ed in sostituzione abbiamo realizzato un efficiente alimentatore SWITCHING utilizzando un integrato C/Mos tipo ICM.7555 (vedi IC1) ed un MOSFET di potenza tipo 2SK.227.



per AUTO

Anche se, per forza maggiore, dobbiamo abituarci ai continui aumenti dovuti dall'inflazione, quello della benzina proprio non ce l'aspettavamo. Considerato che questo consistente aumento inciderà notevolmente sui bilanci familiari, ed essendo certi che nessuno si priverà del comodo ed ormai indispensabile mezzo di locomozione, quale è l'automobile, vi presentiamo una nuova accensione elettronica che vi permetterà di fare più Km consumando meno carburante.

Precisiamo che l'integrato ICM.7555 anche se è quasi simile ad un NE.555 non deve assolutamente essere sostituito in tale schema per diversi motivi, primo dei quali perchè l'NE.555, non essendo un C/Mos, risulta meno stabile, poi perchè consuma più corrente ed infine perchè se la tensione della batteria azionando il motorino di avviamento scende sotto gli 8 volt, potrebbe non funzionare correttamente.

L'integrato ICM.7555 invece, oscilla perfettamente anche con una tensione di soli 5 volt.

Per il Mosfet di potenza 2SK.227 diremo che questo è in grado di sopportare tra Drain e Source una tensione di circa 160 volt (noi lo alimentiamo solo a 12 volt) ed erogare una corrente massima di 7 amper.

Ritornando allo schema elettrico, a differenza di qualsiasi altro convertitore CC-AC che oscilla

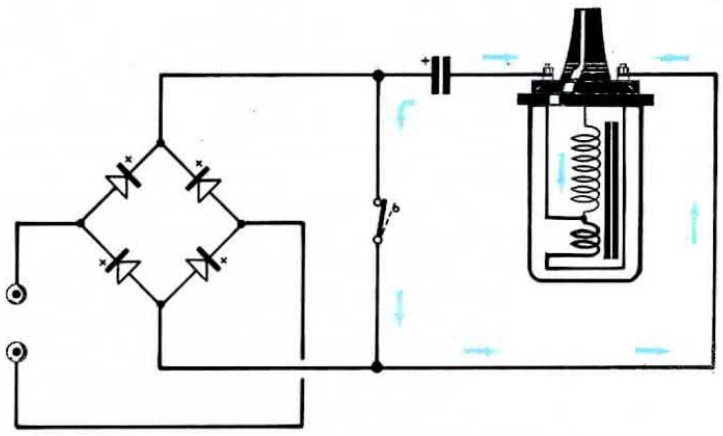


Fig. 1 Il funzionamento di un'accensione elettronica è molto semplice. Un convertitore CC/AC converte i 12 volt in una tensione di 200-300 volt che, raddrizzata, serve per caricare un condensatore poliestere di elevata capacità, 1-2 microfarad.

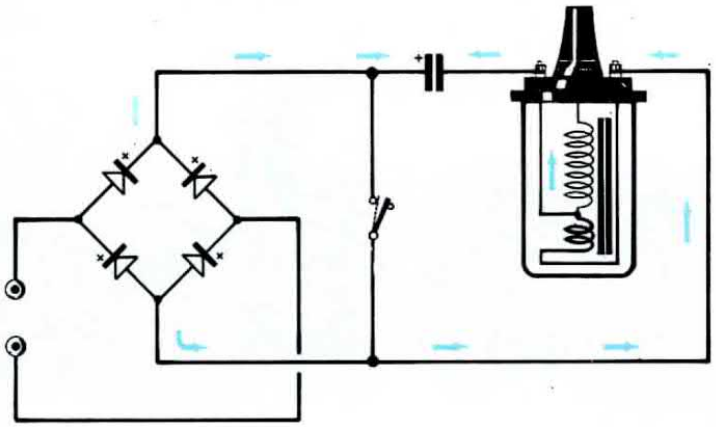


Fig. 2 Quando il condensatore si è caricato viene cortocircuitato tramite un diodo SCR ai capi della bobina AT. Questo scaricandosi sul primario fornisce sul secondario una tensione doppia rispetto a quella fornita da un'accensione tradizionale.

sempre ad una frequenza fissa, il nostro alimentatore switching STABILIZZATO presenta una caratteristica eccezionale: la sua frequenza di lavoro infatti è subordinata alla "velocità" della vettura.

A bassa velocità questo oscilla a circa 20 Hz, mentre alla massima velocità, la sua frequenza di oscillazione riesce a raggiungere i 10.000 Hz circa.

Poichè già in passato abbiamo presentato degli alimentatori switching descrivendone il funzionamento, per non ripeterci, ci limiteremo ora ad una breve e semplice descrizione del suo principio di funzionamento.

Sul piedino 3 dell'integrato IC1 sono presenti degli impulsi che, amplificati dal mosfet di potenza MSFT1, vengono utilizzati per pilotare il primario del trasformatore T1 (piedini 3 - 4). Il secondo avvolgimento primario (vedi terminali 1 - 2) in serie al quale è collegato il diodo DS2, serve per realizzare un particolare circuito switching denominato FLY - BACK.

Ai capi dell'avvolgimento secondario (terminali 5 - 6) disponendo di un maggiore numero di spire, troviamo una tensione alternata di circa 250-300 volt che raddrizzata dal diodo DS3 provvede a caricare i due condensatori C6-C7.

La tensione continua raddrizzata da DS3 tramite il cursore del trimmer R7 viene prelevata dalla resistenza R5 che assieme al condensatore C4 pilota il terminale 2 dell'integrato IC1.

Se il valore di tensione presente sul piedino 2 di IC1 è quasi prossimo allo zero, la frequenza di oscillazione di IC1 aumenta fino ad un massimo di 10.000 Hz, quindi i due condensatori C6 e C7, si caricano molto più velocemente. A carica avvenuta, aumenterà la tensione positiva sul piedino 2 e questo farà si che la frequenza di IC1 scenda fino al valore minimo di circa 20 Hz.

Naturalmente tutto ciò avviene in maniera estremamente rapida. Impiegando tale sistema attendiamo quindi un primo vantaggio che è quello di non sovraccaricare il mosfet MSFT1, infatti, a vuoto, tutto il circuito assorbe circa 0,30 amper. A basso regime, il suo assorbimento si aggira in media su 0,8 amper per salire a circa 2 amper al massimo numero di giri.

Un secondo vantaggio è quello di riuscire a caricare velocemente i due condensatori C6 - C7 con una tensione stabilizzata.

Il pregio che presenta questo alimentatore switching è quello di riuscire a stabilizzare la tensione di carica su un valore di circa 250-260 volt (viene regolato agendo su R7) indipendentemente dalla tensione di alimentazione della batteria, quindi se questa risulta scarica, aumenta la frequenza di

oscillazione di IC1, e i due condensatori C6-C7 si caricano sempre alla stessa velocità.

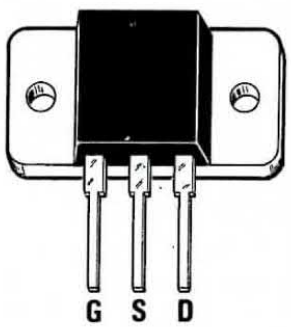
Il diodo DS1 collegato tra i piedini 3 e 2 di IC1, serve per impedire che l'oscillatore possa bloccarsi per un qualsiasi motivo.

Dopo aver descritto lo stadio convertitore, passiamo ora alla descrizione della seconda parte del circuito cioè al sistema d'innesco del diodo SCR.

Per la sua realizzazione, come vedesi nello schema elettrico, abbiamo utilizzato un integrato C/MOS del tipo CD.40106, (contenente nel suo interno 6 inverter a trigger di Schmitt) ed un transistor del tipo BC.328. Dei 6 inverter a trigger di Schmitt contenuti all'interno del DC.40106, ne vengono impiegati solo 5, il sesto, compreso tra i piedini 11 e 10 rimane inutilizzato.

All'apertura delle puntine platinate, presenti sullo spinterogeno, tramite la resistenza R12, giunge all'ingresso di IC2/A un impulso positivo che opportunamente pulito da C10 e squadrato dai diodi DS5 e DS6 viene applicato, invertito di fase da IC2/A, al piedino 9 del monostabile formato da IC2/B e da IC2/C che ci restituisce in uscita al piedino 6 un impulso negativo perfettamente squadrato della durata di **0,2 millisecondi** che, applicato al derivatore formato dal condensatore C12 e dalla resistenza R15, viene convertito in un impulso della durata di circa **0,02 millisecondi**. Tale è infatti il tempo di carica di C12 attraverso la resistenza R15. Sul piedino di uscita (piedino 4) di IC2/E è presente quindi, un impulso negativo della durata di **0,02 millisecondi** che applicato, tramite la resistenza R16, alla base del transistor TR1 lo porterà totalmente in conduzione. In tal modo, sul collettore di TR1 per 0,02 millisecondi sarà presente una tensione positiva di 12 volt che, tramite il partitore resistivo R9 - R10 raggiungerà il GATE dell'SCR. Questo, portandosi in conduzione scaricherà sul primario della bobina AT la tensione presente ai capi dei due condensatori di scarica C6 e C7.

Contemporaneamente, lo stesso impulso negativo di 0,2 millisecondi, presente all'uscita del monostabile (vedi piedino 6 di IC2/C), viene applicato al piedino 4 di RESET di IC1, bloccando durante il breve periodo di scarica di C6 e C7, il funzionamento del convertitore CC-AC. Così facendo, il consumo del circuito, durante la fase di scarica,



2SK227

Fig. 3 Questa è la prima accensione che utilizza per convertire la CC in AC un alimentatore switching ed un MOSFET di potenza tipo 2SK227.

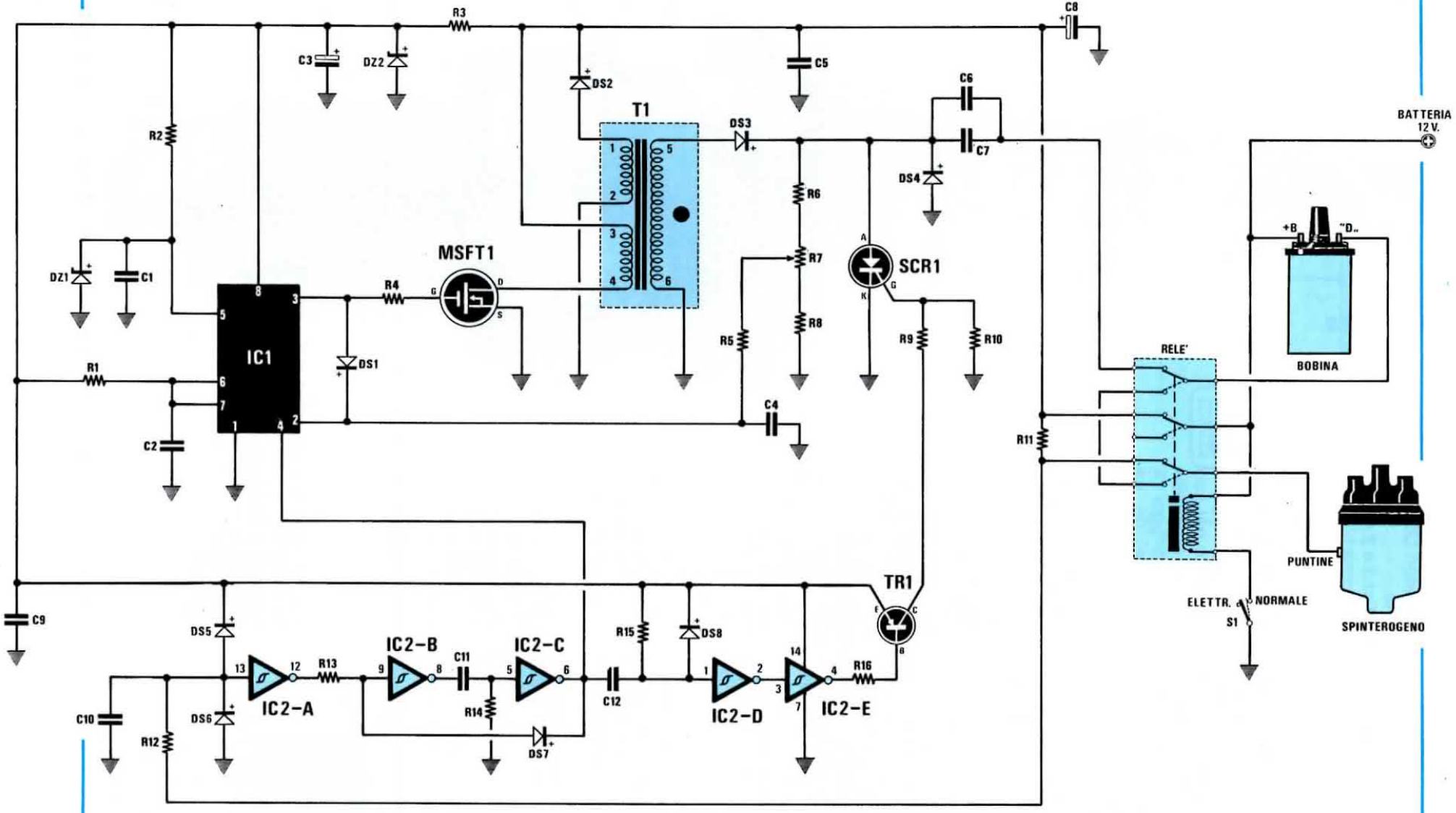


Fig. 4 Schema elettrico dell'accensione elettronica. Come spiegato nell'articolo, questo alimentatore switching mantiene stabilizzata la sua tensione in uscita indipendentemente dalla tensione presente sulla batteria.

ELENCO COMPONENTI LX.595

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10 ohm 1/2 watt
R4 = 33 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 680.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm trimmer
R8 = 4.700 ohm 1/4 watt
R9 = 100 ohm 1/4 watt
R10 = 680 ohm 1/4 watt
R11 = 100 ohm 2 watt
R12 = 22.000 ohm 1/4 watt
R13 = 22.000 ohm 1/4 watt
R14 = 22.000 ohm 1/4 watt
R15 = 22.000 ohm 1/4 watt
R16 = 8.200 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 4.700 pF poliestere
C3 = 100 mF elettr. 25 volt
C4 = 220 pF a disco
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1 mF poliestere 400 volt
C7 = 1 mF poliestere 400 volt
C8 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 1.000 pF poliestere
C11 = 22.000 pF poliestere
C12 = 1.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N.4148
DS2 = diodo al silicio BY.255
DS3 = diodo al silicio BY.255
DS4 = diodo al silicio BY.255
DS5 = diodo al silicio 1N.4148
DS6 = diodo al silicio 1N.4148
DS7 = diodo al silicio 1N.4148
DS8 = diodo al silicio 1N.4148
DZ1 = zener 5,1 volt 1/2 watt
DZ2 = zener 15 volt 1 watt
TR1 = PNP tipo BC.328
IC1 = ICM.7555
IC2 = CD.40106
SCR1 = SCR 800 V. 6 A.
MSFT1 = mosfet 2SK227
Relè = relè 12 volt 3 scambi
T1 = vedi testo
S1 = interruttore

viene di gran lunga limitato e cosa ancor più importante, si assicura lo spegnimento del diodo SCR.

Con l'accensione elettronica inserita, le puntine platinate dello spinterogeno vengono interessate da una corrente molto modesta, (determinata dalla resistenza R11), dell'ordine di qualche centinaio di milliamper, cioè circa cento volte più piccola di quella che scorre attraverso le puntine platinate, in un sistema d'accensione tradizionale. Naturalmente, una corrente minore ne prolunga notevolmente la durata.

Un ultimo accorgimento, ma non per questo meno importante, è stato quello di aver utilizzato un rele' di commutazione per passare dal sistema di accensione elettronica a quello normale. Commutando il deviatore in posizione "NORMALE", il relè eccitandosi, provvede a collegare il primario della bobina AT direttamente alle puntine dello spinterogeno, escludendo il sistema di accensione elettronica. Tale relè è stato inserito in quanto, non bisogna mai escludere la possibilità che qualsiasi apparecchiatura prima o poi possa guastarsi, e se ciò dovesse accadere durante un sorpasso o mentre infuria un violento temporale o, peggio ancora, al centro di una lunga coda ad un semaforo e senza alcuna possibilità di scampo, agendo semplicemente su di un solo deviatore, potrete uscire velocemente da questa situazione tutt'altro che simpatica.

REALIZZAZIONE PRATICA

Dopo aver terminato la descrizione dello schema elettrico, passiamo ora a fornirvi le note utili per effettuare il montaggio pratico della nostra accensione elettronica.

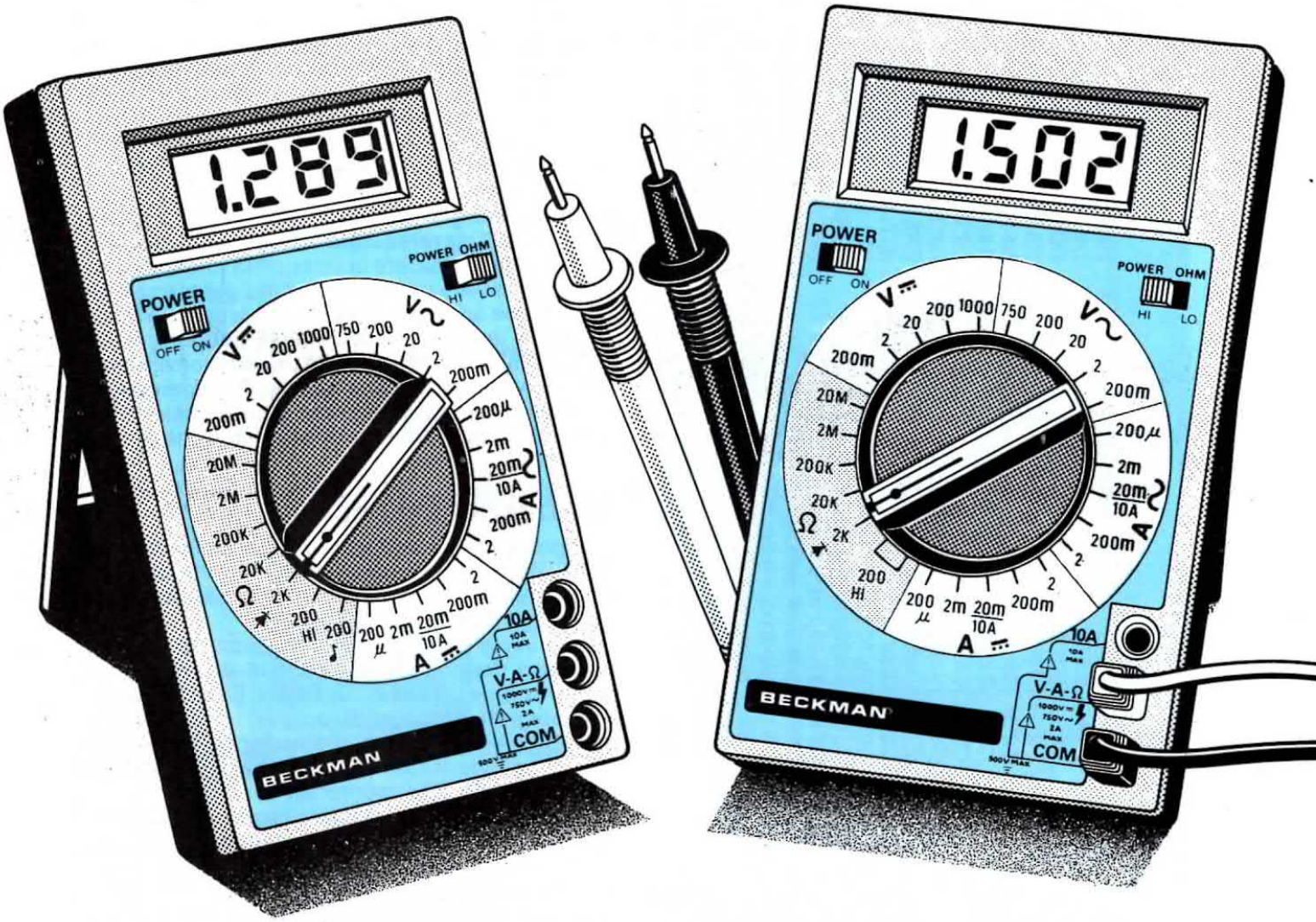
Date inizio al montaggio inserendo sul circuito stampato dapprima i componenti di minore ingombro come le resistenze, i diodi, gli zoccoli per i due integrati, procedendo poi con i condensatori poliestere ed elettrolitici, tralasciando, per il momento, i condensatori C6 - C7 ed il condensatore elettrolitico C8, che, monterete per ultimi.

Ricordiamo inoltre, ai meno esperti, di eseguire correttamente le saldature utilizzando dello stagno di ottima qualità e di non avere troppa fretta nell'allontanare la punta del saldatore dalla pista di rame, dopo aver sciolto lo stagno. È buona norma, prima di procedere alla saldatura di un componente, rimuovere, con una carta abrasiva molto fine, lo strato di ossido che spesso riveste i terminali dei componenti in modo da evitare delle stagnature fredde. Una volta effettuata la saldatura, tagliate i terminali alla base in modo che questi non sporgano eccessivamente sotto il circuito stampato. A questo punto, montate il transistor TR1 collocando il lato "piatto" del corpo rivolto verso il trimmer R7.

Prima di stagnare il diodo SCR piegate i piedini ad L, a circa 5 mm dalla base, il modo che inserendo il diodo sul circuito stampato, il foro presente sulla piccola aletta metallica venga a trovarsi in corrispondenza della vite di fissaggio. A questo punto, fissate con una vite e un dado il corpo dell'SCR al circuito stampato, non dimenticando di collocare tra questo ed il corpo metallico dell'SCR

BECKMAN

IL SENSO DELLA MISURA



MULTIMETRI DIGITALI DI QUALITÀ

Modello T. 100 L. 147.500 iva inclusa
REPERIBILE presso NUOVA ELETTRONICA e suoi CONCESSIONARI

Hanno tutte le prestazioni che normalmente Vi aspettate da un multimetro digitale di buona qualità, incluse:

- una selezione, vasta e versatile, di funzioni e gamme (da 200 mV a 1000 Vc.c. a 750 Vc.a.; da 200 µA a 10 A c.c. o c.a.; da 200 Ω a 20 MΩ)
- una precisione 0,5% Vc.c. per il Mod. T100

inoltre questi multimetri sono:

- facili da usare grazie al commutatore unico
- robusti e affidabili con una buona protezione su tutte le gamme ed una cassa resistente agli urti
- garantiti un anno ed assistiti dalla Beckman

un dado per tenere leggermente sollevato il corpo del diodo dalla basetta di vetronite.

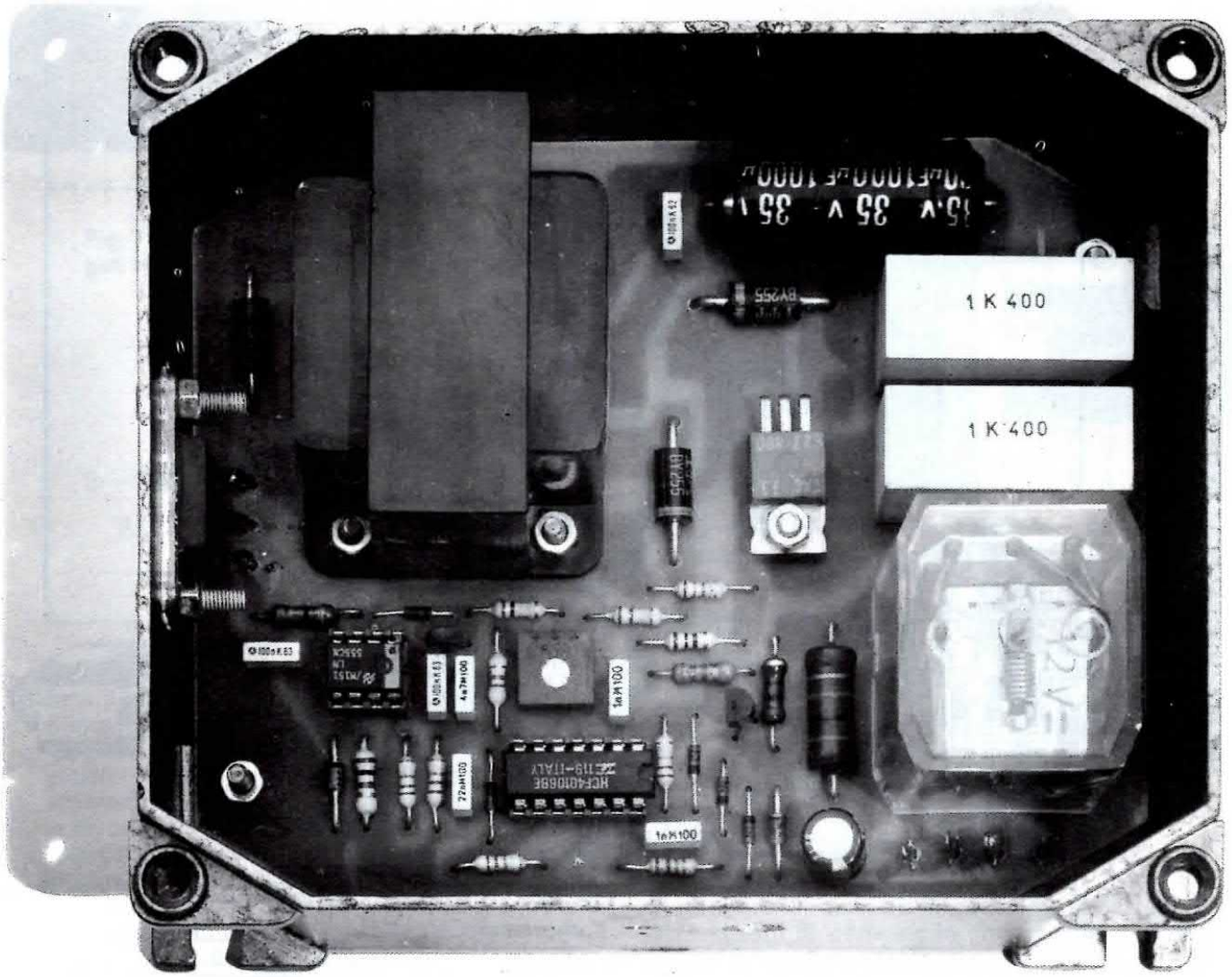
Dopo il diodo SCR montate i condensatori C6, C7 e C8 avendo cura di appoggiare il loro corpo al piano della basetta, diversamente, essendo questi componenti piuttosto pesanti, può accadere che con le vibrazioni della macchina si rompa uno dei terminali, costringendovi così a ricorrere al sistema di accensione tradizionale.

Ricordatevi che i terminali del condensatore elettrolitico C8 sono contrassegnati dai segni "+" e "—", il terminale negativo, come vedesi dallo schema pratico di fig. 11, deve essere rivolto verso il trasformatore T1.

Il mosfet di potenza MSFT1 durante il suo funzionamento agli alti regimi, tende leggermente a scaldarsi, tuttavia per dissipare il poco calore prodotto è sufficiente fissarlo alla parte metallica del contenitore. Per eseguire questa operazione vi consigliamo di inserire il Mosfet sul circuito stampato saldando un solo terminale. Collocate il circuito all'interno della scatola e, con una matita, fate un segno sulla parete interna del mobile, in corrispondenza dei due fori presenti sull'aletta del Mosfet. Successivamente, aiutandovi con un decimetro, riportate i due segni sulla parte esterna della parete e con una punta da trapano da 3,5 millimetri, praticate sulla parete della scatola due fori alla stessa distanza di quelli presenti sul dissipatore del Mosfet.

Solo a questo punto sfilate lo stampato ed eseguite la saldatura dei due terminali che prima avete lasciato liberi.

Una volta terminato il montaggio di questi ultimi componenti, inserite i due integrati nei rispettivi zoccoli, controllando che la tacca presente sull'involucro sia disposta coma appare sullo schema pratico di montaggio.



Ecco il contenitore di alluminio pressofuso a tenuta stagna appositamente scelto per contenere la nostra accensione elettronica. Il mobile è completo di coperchio a guarnizione per assicurare un'adeguata impermeabilità all'acqua. Come si può notare in questa foto il mosfet di potenza deve essere fissato direttamente sulla parete sinistra della scatola.

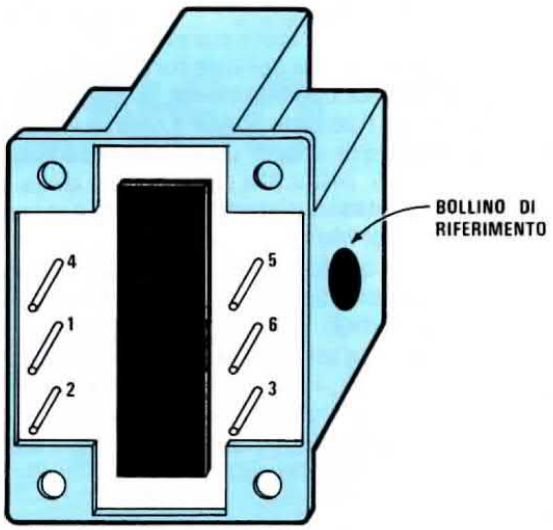


Fig. 5 Nel fissare il trasformatore T1 sul circuito stampato, controllate che il lato sul quale vi è applicato il bollino TONDO di riferimento, sia rivolto verso il diodo DS3, diversamente, il circuito non funzionerà.

Per controllare il rendimento e il risparmio di carburante, oltre alla prove al banco in un laboratorio appositamente attrezzato, per le prove su strada abbiamo chiesto in prestito per più di un mese una serie di strumentazione, interamente computerizzata (vedi foto di destra).

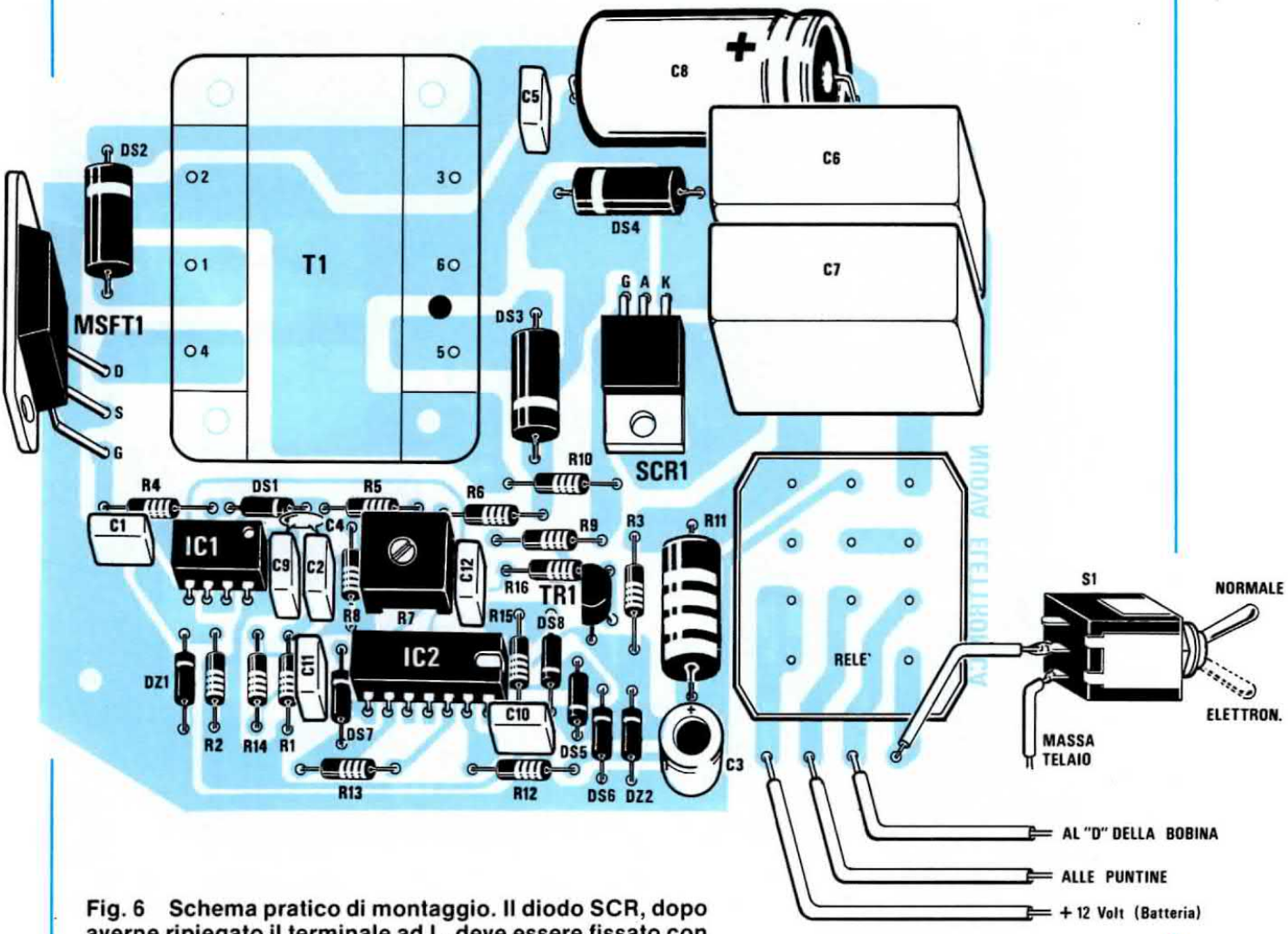


Fig. 6 Schema pratico di montaggio. Il diodo SCR, dopo averne ripiegato il terminale ad L, deve essere fissato con una vite e dado al circuito stampato applicando sotto alla sua aletta una rondella o un dado per tenerlo distanziato dalla basetta di circa 2 mm.

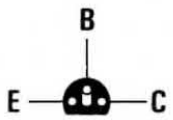
3,5 millimetri e forate, dall'esterno, la base del mobile inserendo la punta del trapano nei due fori ciechi ivi presenti. Servendovi di un foglio di carta abrasiva molto fine, raschiate interamente, con cura, il sottile strato di vernice che riveste il mobile nei punti i cui devono essere fissati il Mosfet di potenza ed il circuito stampato, in modo da assicurare la continuità elettrica tra la massa del circuito e la carcassa metallica del mobile.

Fissate ora il corpo del Mosfet alla parete metallica del mobile. In questo caso, poichè l'aletta metallica del Mosfet è connessa interamente al SOURCE che nel nostro circuito risulta collegato a massa, non esiste il problema di isolare elettricamente il Mosfet di potenza dal mobile. Questo permette di mettere direttamente a contatto tra loro le due superfici metalliche senza interporre una mica isolante.

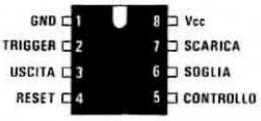
Anche per gli ancoraggi esterni della scatola, ove andranno assicurate le viti che fisseranno il mobile al telaio della macchina, dovrete ripetere l'operazione fatta precedentemente, servendovi anche in questo caso, di un foglio di carta abrasiva molto fine, in modo da collegare la massa del circuito con la massa dell'auto.

Per maggiore sicurezza potrete applicare sotto ad una delle viti di fissaggio del Mosfet di potenza

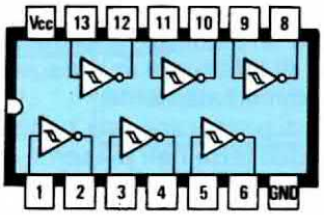
Fig. 7 Connessioni degli integrati, del diodo SCR e del transistor impiegati nella realizzazione della nuova accensione elettronica.



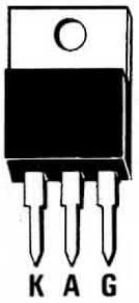
BC328



ICM7555



CD40106



SCR

Ora montate il trasformatore T1. Quest'ultimo, dato il suo peso, deve essere fissato sul circuito stampato utilizzando quattro viti che inserirete nei fori presenti sulla calotta di plastica. Poichè, i terminali (tre per ogni lato) sono disposti in maniera simmetrica su entrambi i lati, per evitarvi di inserirlo erroneamente sul circuito stampato, abbiamo applicato su un solo lato della calotta un bollino tondo dorato di riferimento. Prima di fissarlo, controllate che il bollino dorato presente sul suo involucro sia rivolto verso il diodo SCR, diversamente, i tre avvolgimenti, saranno invertiti ed il circuito in tali condizioni non potrà funzionare. Per completare il montaggio non vi rimane ora che inserire il relè.

Giunti a questo punto, abbandonate per un attimo il circuito stampato e prendete il mobile metallico. Munitevi quindi, di una punta da trapano da una paglietta di ancoraggio su cui stagnare poi un filo che collegherete alla massa della carrozzeria.

Infine, saldate sullo stampato i fili di collegamento per S1, per il D della bobina, per le puntine e per i 12 volt positivi di alimentazione. Per collegarli al circuito della vettura potete adottare due semplici soluzioni:

1) Tenere i fili lunghi e farli passare in un foro praticato sulla scatola o nel coperchio.
2) Tenere i fili corti, ma fissarli alla scatola tramite dei morsetti di derivazione che devono risultare ben isolati elettricamente dalla scatola.

COLLAUDO E TARATURA

Una volta terminato il montaggio, consigliamo di effettuare una prima prova al banco per essere certi che l'accensione funzioni regolarmente.

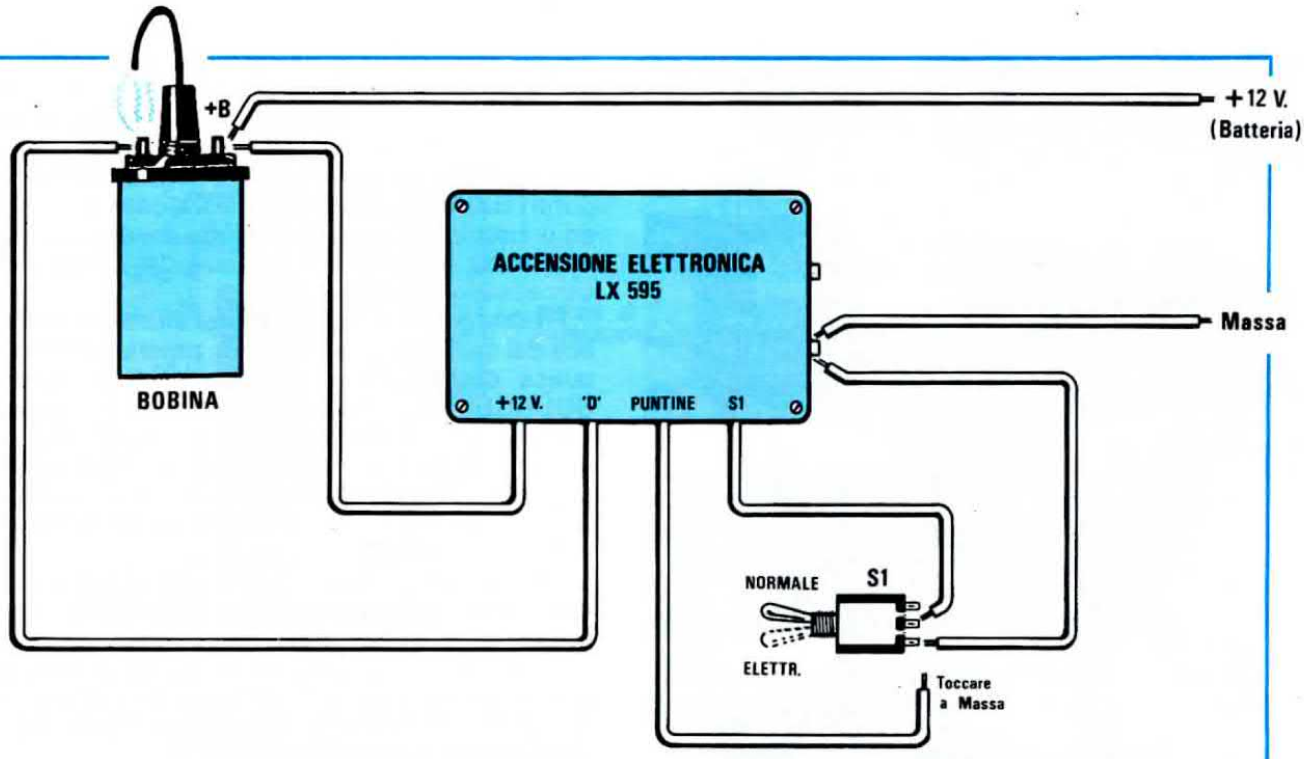


Fig. 8 Terminata l'accensione, se disponete di un alimentatore a 12 volt potrete provarla al banco, collegando sulle uscite B+ e D una normale bobina AT a 12 volt, sfregando il filo "PUNTINE" con la massa della scatola. Non dimenticate di collegare sulla bobina AT un filo di rame ripiegato ad U rivolto verso il terminale D.

Se non avete commesso errori, cioè inserito un diodo a rovescio, inserito un integrato senza accorgervi che si è ripiegato un piedino o dimenticato, come spesso accade, di effettuare una stagnatura, questa funzionerà immediatamente.

Se avete la possibilità di procurarvi una bobina AT constaterete che dei due terminali presenti, su uno è sempre riportata la lettera B+ (terminale da collegare direttamente sui 12 volt positivi) mentre sull'altro non è riportata alcuna sigla oppure la lettera D (terminale da collegare alle puntine dello spinterogeno).

Sul terminale B+ come vedesi in fig. 8 deve essere collegato il filo dell'accensione con indicato 12 volt positivi, mentre sull'altro terminale il filo D.

Procuratevi una tensione stabilizzata di 12,6 volt (potrete prelevarla con due fili dalla stessa batteria dell'auto), e collegate il filo positivo sul terminale B+ della bobina AT ed il filo negativo alla scatola metallica dell'accensione.

Ricordatevi che la scatola metallica da noi fornita è verniciata, quindi, se non avete raschiato le superfici dei due distanziatori presenti nell'interno della scatola, sui quali poggia la pista di massa del circuito stampato e la parte che poggia sulla carrozzeria della vostra auto, l'accensione non funziona poichè manca la presa di MASSA.

Come già precedentemente accennato, potrete ovviare a questo inconveniente assicurando sotto ad una delle due viti che fissano il Mosfet di potenza un terminale un po' robusto sul quale salderete un filo di almeno 2 millimetri di diametro fissandolo poi sotto ad un bullone della carrozzeria.

Sempre come vedesi in fig 8, il filo "interruttore S1" deve essere collegato al terminale esterno dell'interruttore a levetta, mentre l'altro terminale andrà collegato alla "massa" della scatola o dell'auto.

Spostando l'interruttore S1 in posizione "accensione normale", sentirete il relè eccitarsi; riportandolo sulla posizione "accensione elettronica" il relè dovrà diseccitarsi e in tale posizione sentirete contemporaneamente il trasformatore di alimentazione emettere un debolissimo fischio.

A questo punto, commutate il vostro tester sulla portata 300 volt fondo scala CC e misurate la tensione presente ai capi del diodo DS4 (posto vicino all'SCR).

Se notate che tale tensione è minore di 250 volt, ruotate il trimmer R7 fino a leggere 250-260 volt, se risulta maggiore di 260 volt ruotate tale trimmer in senso inverso, fino ad ottenere 250 - 260 volt.

Se la tensione risulta maggiore di 260 volt, dopo aver ruotato tale trimmer, attendete qualche secondo per dare la possibilità ai due condensatori C6 - C7 di scaricarsi.

Per evitare questa attesa, consigliamo di ruotare subito il cursore del trimmer R7 totalmente verso la resistenza R8, in modo da partire con una tensione minore di 150 volt, e di ruotarlo poi lentamente in senso inverso fino a raggiungere i 260 volt.

Ricordatevi che togliendo tensione al circuito, i condensatori C6 - C7 rimangono carichi, pertanto, se toccate con una mano l'SCR o i diodi DS4 e DS3 questi si scaricheranno su di voi.

Quindi, prima di rimuovere il circuito per eventuali riparazioni od altro, ricordatevi di cortocircui-

tare C6 e C7 con un filo o un cacciavite poichè ricevere una scarica elettrica, anche se non dannosa, non è certamente una cosa piacevole.

Una volta regolata le tensione di alimentazione, collegate sulla presa AT della bobina un corto spezzone di filo di rame e ripiegatelo ad U verso il terminale B+ tenendolo distanziato da questo di circa 1 cm.

Se ora provate a toccare con il "filo delle puntine" che esce dall'accensione, la massa della scatola o il filo negativo dell'alimentazione, dalla bobina scoccherà una "potente" scintilla che confermerà che la vostra accensione funziona regolarmente e che quindi, è pronta per essere applicata sull'autovettura.

Se per questa prova al banco anzichè utilizzare la tensione della batteria, avete utilizzato un'alimentatore stabilizzato, provate a ridurre la tensione di alimentazione a circa 8 volt e vedrete che dopo aver tarato il trimmer R7, ai capi del diodo DS4, ritroverete sempre una tensione di 250 - 260 volt.

Aumentando ora la tensione da 12,6 volt a 14 volt (condizione che si verifica quando l'alternatore ruota alla sua massima velocità) la tensione ai capi di DS4 non aumenterà come in altre accensioni ma rimarrà costante intorno ai 250 Volt.

INSTALLAZIONE SULL'AUTO

Una volta chiusa la scatola con il coperchio stagno ricercate sulla vostra auto una posizione in cui fissare l'accensione elettronica. Vi consigliamo, in proposito, di collocarla in una posizione aerata, lontano dai punti più caldi del motore in modo da non surriscaldarla.

Ricordatevi di controllare che la scatola metallica dell'accensione elettronica risulti elettricamente collegata alla massa della carrozzeria. Per essere sicuri di ottenere un ottimo collegamento di massa, assicurate alla vite che fissa il Mosfet un terminale sul quale stagnerete un filo flessibile di almeno 2 millimetri di diametro collegandolo a sua volta, ad un bullone, non verniciato, della carrozzeria dell'auto.

Come vedesi in fig. 9 le modifiche da apportare al vostro impianto elettrico per tramutarlo da accen-

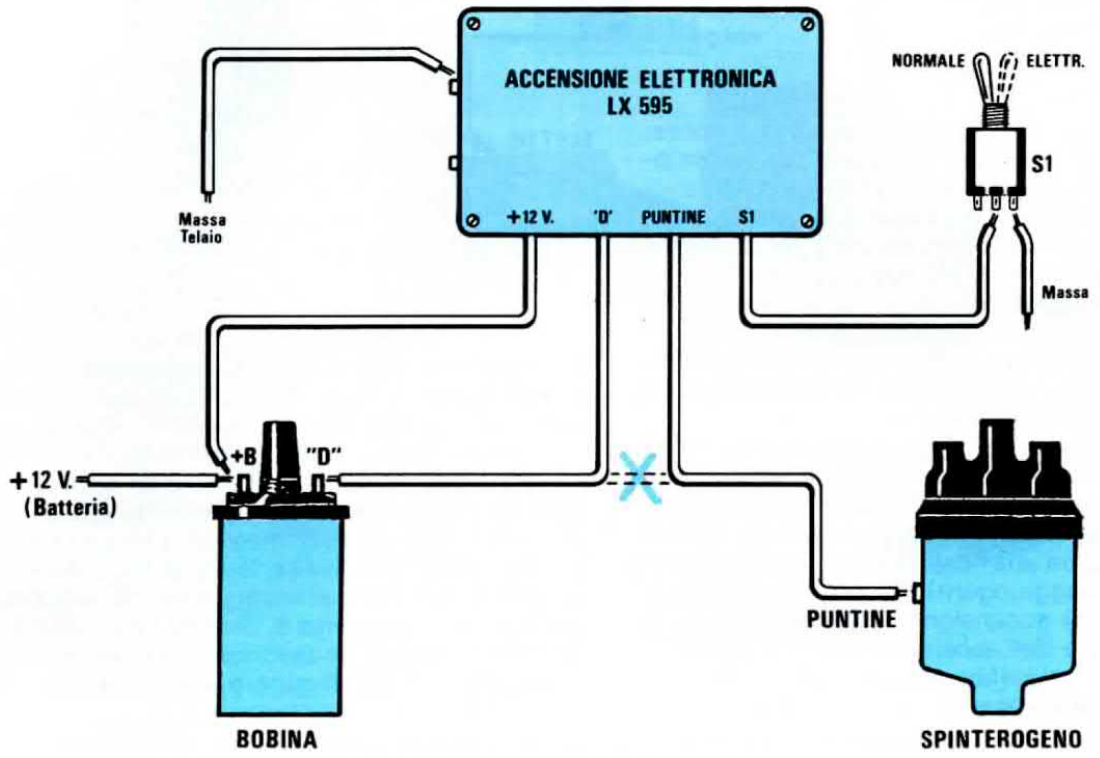


Fig. 9 Collegare questa accensione elettronica all'impianto elettrico di un'autovettura è molto semplice. Come vedesi in questo disegno, il filo +12 volt deve essere collegato al terminale +B della bobina AT, il filo che dallo spinterogeno va al terminale D, deve essere collegato al filo PUNTINE e il terminale D della bobina al filo D dell'accensione. Bisogna inoltre ricordarsi di collegare alla massa della carrozzeria il contenitore metallico dell'accensione elettronica.

sione tradizionale ad accensione elettronica è molto semplice:

1) Collegate sul terminale B+ della bobina il filo "12 volt" che esce dall'accensione.
2) Togliete dal terminale D il filo collegato alle puntine dello spinterogeno.
3) Collegate a questo terminale D il filo "D" che esce all'accensione elettronica.
4) Collegate il filo "puntine" che esce dall'accensione al morsetto dello spinterogeno.
5) Collegate il filo che esce per l'interruttore S1 ad un deviatore applicandolo poi sul cruscotto del-

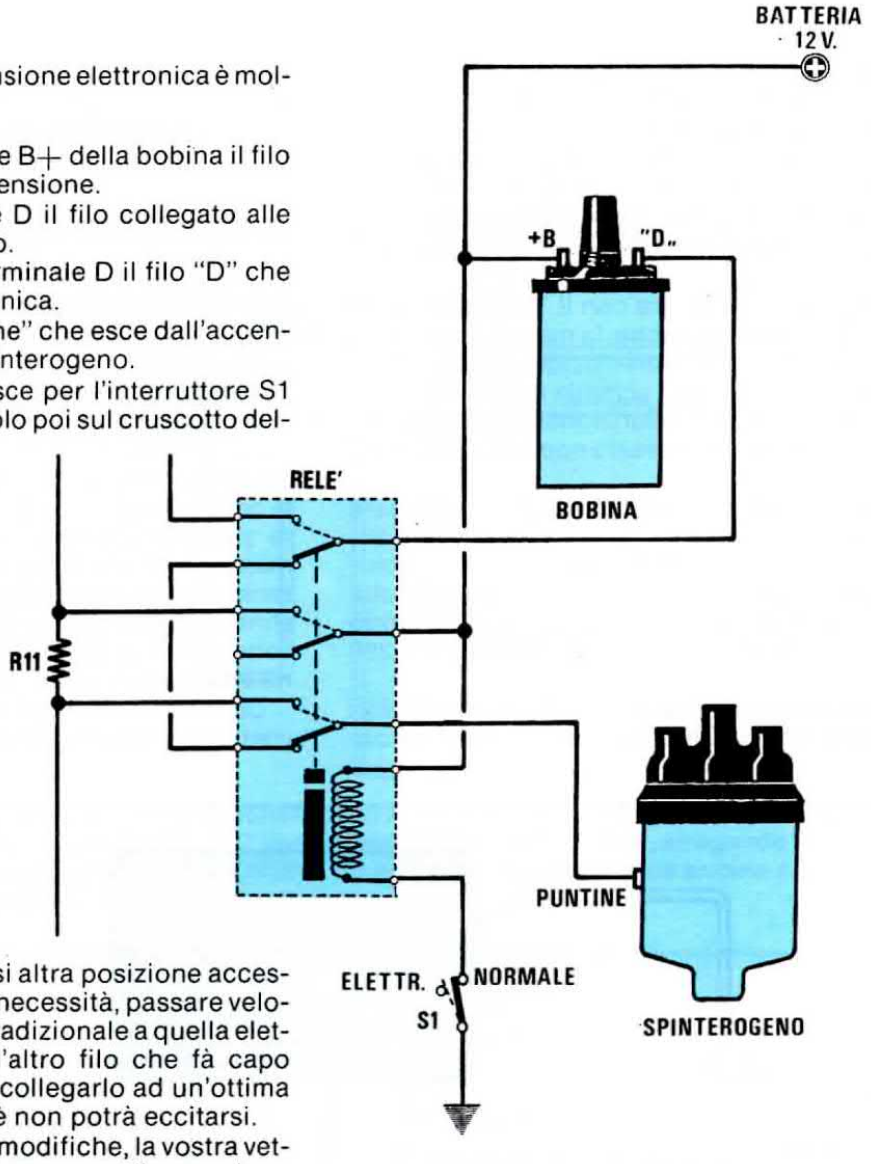


Fig. 10 Eccitando con l'interruttore S1 il relè, si passa automaticamente dall'accensione elettronica all'accensione tradizionale.

la vostra auto, o in qualsiasi altra posizione accessibile, per poter, in caso di necessità, passare velocemente dall'accensione tradizionale a quella elettronica. Ricordatevi che l'altro filo che fà capo all'interruttore S1 dovrete collegarlo ad un'ottima massa, diversamente il relè non potrà eccitarsi.

Effettuate queste poche modifiche, la vostra vettura è già pronta per funzionare con l'accensione elettronica, infatti se provate a girare la chiave della messa in moto constaterete che la vostra macchina partirà immediatamente.

A questo punto, siete già pronti per collaudare la vostra accensione elettronica su strada. Avrete modo di notare una notevole differenza tra questa e l'accensione tradizionale, la macchina sarà infatti più scattante, con una ripresa migliorata e noterete infine che per raggiungere la stessa velocità rispetto al sistema di accensione tradizionale dovrete tenere il pedale dell'acceleratore meno pigiato e questo "meno", significa, appunto, che vi occorre meno carburante.

È importante ricordare che non è consigliabile con la macchina in moto, passare dall'accensione elettronica a quella normale per poi ripassare a quella elettronica, perchè così facendo, si corre il rischio di danneggiare il diodo SCR.

CONSIGLI UTILI

1) Applicando la nostra accensione elettronica non è necessario rimuovere il condensatore collegato sulle puntine dello spinterogeno che, quindi, verrà lasciato al suo posto.

2) Esistono delle bobine che presentano in serie all'avvolgimento primario una resistenza limitatrice. Queste bobine non sempre sono idonee per le accensioni elettroniche, in quanto assorbono una corrente doppia rispetto alle bobine normali. Per verificare se la bobina presente sulla vostra macchina è idonea, basta alimentarla con una batteria da 12 Volt ponendo in serie un tester commutato sulla portata 10 amper fondo scala. Se la bobina è idonea, l'assorbimento di corrente non dovrà superare i 3-4 amper, se assorbe 6-7 amper occorrerà sostituirla con una di minore assorbimento.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per tale realizzazione, cioè circuito stampato siglato LX.595, resistenze, condensatori, integrato, transistor, diodo SCR, MOSFET di potenza, relè, diodi al silicio, diodi zener e zoccoli ..... L. 63.000

Il solo circuito stampato LX.595 ..... L. 5.000

Un mobile in alluminio in pressofusione a tenuta stagna per LX.595 ..... L. 13.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Materiali per fare, libri per sapere.

NOVITA'

ENCICLOPEDIA LABORATORIO
DI ELETTRONICA SPERIMENTALE.

Capire.

Ormai quotidianamente l'elettronica ha un ruolo essenziale nella vita di ognuno di noi, il nostro futuro è nella sua evoluzione.
I 7 volumi dell'Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Sperimentale, ampiamente illustrati, trattano argomenti chiari e precisi sulla teoria di base dell'Elettronica e elementi di Elettronica Digitale.

Fare.

Per afferrare concretamente i fenomeni dell'Elettronica ogni volume dell'Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Sperimentale è accompagnato da una serie di materiali che consentono un'applicazione pratica immediata dei componenti ricevuti. Realizzerete appassionanti esperienze e, grazie alle spiegazioni chiare e dettagliate, passerete in breve tempo dagli esperimenti alle realizzazioni di un misuratore, un amplificatore, un indicatore di luce e uno di oscurità, un indicatore di umidità, un oscillografo, un interfono, un radioricevitore Onde Medie, una fonovaligia completa.

Sapere.

Concepita da tecnici e ingegneri dopo anni di approfondite esperienze, l'Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Sperimentale è un'opera considerevole, dettagliata e accessibile a tutti, consultabile in ogni momento.

7 volumi con robusta rilegatura in tela e incisioni oro, ciascuno con ricco corredo di materiali per sperimentazioni. 3155 pagine, 1273 illustrazioni in bianco e nero e a colori, 442 componenti e accessori.

GRATIS e senza impegno il primo volume in visione

Compili, ritagli e spedisca in busta chiusa a:
ELETTRA, via Stellone 5, 10126 Torino - Tel. 011/674432.
Questa richiesta non la impegna in alcun modo e le permetterà di esaminare il primo volume dell'opera, gratis a casa sua.

RICHIESTA DI INFORMAZIONI SULLA ENCICLOPEDIA LABORATORIO IN 7 VOLUMI DI ELETTRONICA SPERIMENTALE

Spedire a ELETTRA, via Stellone, 5 - Y57 10126 Torino

Sì, *vi prego di farmi avere il primo volume della Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Sperimentale in visione gratis e senza impegno nonché tutta la necessaria documentazione*

NOME
COGNOME
PROFESSIONE
TELEFONO
VIA N.
CAP LOCALITÀ
Data Firma

Elettra
Le Enciclopedie Laboratorio.

Alcune settimane fa, uno dei tecnici dei nostri laboratori, recatosi in un negozio di pellicole fotografiche, sentì rivolgere al commesso, rimasto un pò allibito, un'insolita richiesta. Un signore infatti, gli chiedeva quale era il tempo di otturazione da impostare sulla sua macchina fotografica per fotografare una bottiglia di spumante nell'istante in cui salta il tappo.

Con molta semplicità il commesso consigliava di usare tempi ultra veloci, c'era tuttavia chi affermava che non era possibile ottenere dei buoni risultati se non utilizzando un costoso accessorio fotografico venduto esclusivamente in Giappone.

Ascoltando questa strana richiesta il nostro tecnico pensò giustamente che per avere un tale "accessorio" non c'era assolutamente bisogno di rivolgersi nel lontano Oriente, ma poteva essere facilmente realizzato con pochi mezzi e senza spendere una cifra eccessiva anche in Italia.

Tornato in Sede prese subito a sfogliare i nostri cataloghi per vedere se qualcosa di simile era stato realizzato in passato, non trovandolo, realizzò un prototipo, che dopo qualche collaudo abbiamo constatato che è in grado di risolvere ai nostri lettori appassionati di fotografia lo stesso problema che aveva il cliente di quel negozio.

Questo accessorio sfrutta in pratica qualsiasi "rumore" per provocare l'accensione automatica del flash e quindi, fotografare l'oggetto che lo ha provocato.

Spaccando con un martello una lastra di vetro nello stesso istante in cui il vetro va in frantumi la pellicola si impressiona, quindi nella foto vengono ritratte le migliaia di pezzettini di vetro che si espandono (raccomandiamo di usare per tali esperimenti fotografici degli occhiali per proteggere gli occhi dalle schegge di vetro).

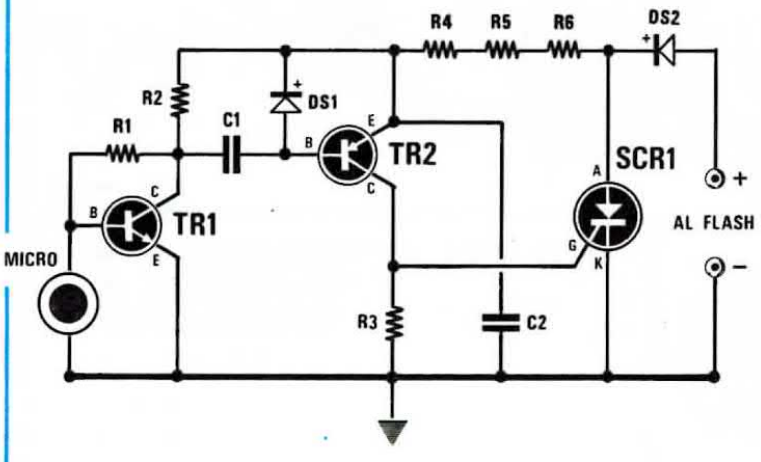
Con questo sistema diventerete dei maghi capaci di bloccare scene di frazioni di secondo e di ottenere fotografie che diversamente vi sarebbe impossibile scattare come ad esempio lo scoppio di un palloncino di gomma, un vecchio bicchiere che viene appositamente fatto cadere dal tavolo, il rimbalzare di biglie di vetro che cadono dall'alto, il tappo di una bottiglia di spumante che viene stappata, lo scoppio di un petardo oppure un battito di mani sufficiente anch'esso per far scattare l'obiettivo della vostra macchina fotografica.

SCHEMA ELETTRICO

Per quanto la cosa abbia del magico e del misterioso, basta dare uno sguardo allo schema elettrico per rendersi conto del ridotto numero di com-

FOTOGRAFARE

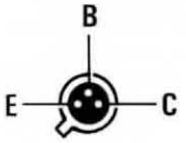
Non lasciatevi ingannare dal titolo: il rumore non può essere assolutamente fotografato! Si può invece fotografare la causa di un rumore, come ad esempio il tappo di una bottiglia di spumante quando viene stappata, un palloncino di gomma che scoppia, un bicchiere che cadendo và in frantumi ecc.



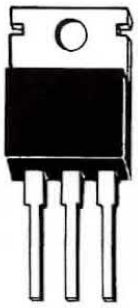
ELENCO COMPONENTI LX.607

R1 = 10 Megaohm 1/2 watt
R2 = 1 Megaohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10 Megaohm 1/2 watt
R5 = 10 Megaohm 1/2 watt
R6 = 10 Megaohm 1/2 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 470.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N.4148
DS2 = diodo al silicio EM.513
TR1 = NPN tipo BC.109
TR2 = PNP tipo BC.177
SCR1 = SCR 800 volt 6 amper
MICRO = capsula piezo

Fig. 1 Schema elettrico del circuito che permette di eccitare il flash con il "rumore". A destra, potete vedere la foto del circuito a montaggio ultimato.

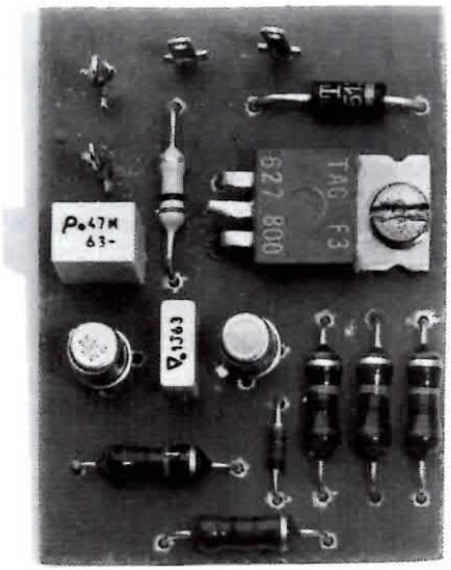


BC 177
BC 109



TAG 627 800

Fig. 2 Connessioni dei transistor e del diodo SCR.



ponenti impiegati nella realizzazione del nostro semplice circuitino. Il suono o il rumore captato dal microfono piezoelettrico (in questo schema non possono essere utilizzati microfoni magnetici a causa della loro bassa impedenza) verrà applicato ad un semplice preamplificatore realizzato con i due transistor TR1 e TR2.

Dal collettore di TR2 il segnale viene utilizzato per eccitare il Gate del diodo SCR che portandosi in conduzione cortocircuita a massa la presa del FLASH che in tali condizioni emetterà un lampo.

Naturalmente, la presa del FLASH che va inserita nella macchina fotografica, deve essere inserita all'uscita di questo circuito, perchè oltre a pilotare il flash, la stessa presa viene utilizzata per prelevare anche la tensione positiva dei 200-280 volt necessari per alimentare il circuito.

Attraverso il diodo al silicio DS2, tale tensione raggiunge l'anodo del diodo SCR, e poi tramite tre resistenze da 10 megaohm (vedi R4-R5-R6), la stessa tensione opportunamente ridotta viene utilizzata per alimentare i due transistor TR1-TR2.

La corrente assorbita dal circuito è veramente irrisoria, si aggira infatti intorno ai 9-10 microamper quindi l'alimentatore inserito nell'interno del flash non viene minimamente sovraccaricato.

Per terminare aggiungiamo che il diodo al silicio

il RUMORE

DS1 applicato in serie al positivo di alimentazione serve solo ed unicamente per evitare inversioni di polarità, e che in tale circuito è necessario impiegare assolutamente SCR con Gate molto sensibili (massima corrente di eccitazione 5 mA) perchè qualsiasi altro tipo non si ecciterà mai.

Pertanto, se non acquistate il kit completo, utilizzate solo SCR tipo TAG.627/800 della Siemens o altri dei quali siete certi che la corrente di eccitazione di Gate sia inferiore a 5 mA con una tensione di lavoro maggiore di 350 volt.

REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso del circuito stampato siglato LX.607 visibile in fig. 4 nelle sue dimensioni naturali potrete dare inizio alla realizzazione pratica montando tutti i componenti come riportato nello schema pratico di fig 3.

Il primo componente che consigliamo di montare è il diodo SCR. Come vedesi in fig. 3, questo deve essere applicato tenendolo aderente alla superficie del circuito stampato e per fare ciò è necessario piegare ad L i due terminali laterali, tagliando con una tronchesina il terminale centrale dell'Anodo.

Questo terminale infatti, risulta elettricamente collegato all'aletta metallica che fuoriesce dal lato

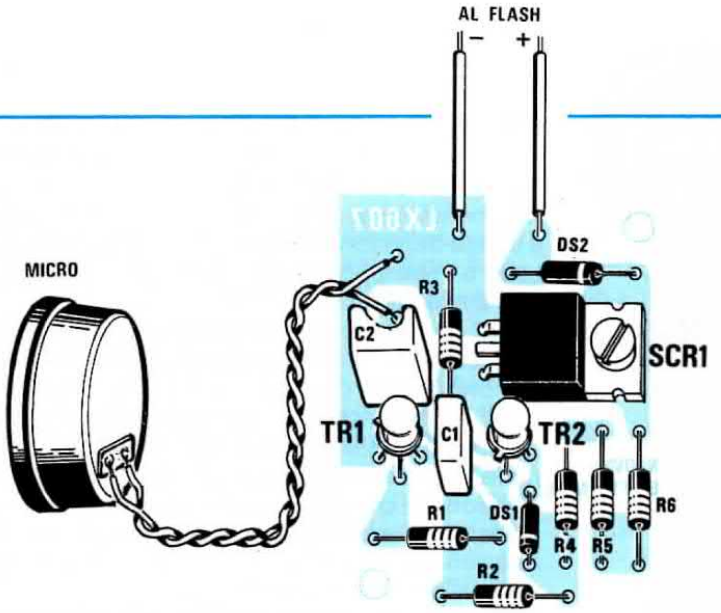


Fig. 3 Schema pratico di montaggio. Ricordiamo che il terminale centrale del diodo SCR deve essere tagliato perchè già elettricamente collegato con l'aletta.

Fig. 4 Disegno del circuito stampato a grandezza naturale.

opposto del corpo, quindi la vite con dado che utilizzerete per fissarlo al circuito stampato servirà per ottenere il necessario collegamento elettrico dell'anodo con la pista sottostante in rame, per i due terminali K e G, tale collegamento si otterrà stagnandoli direttamente alla pista in rame che fà capo ai fori nei quali sono stati precedentemente infilati.

Dopo aver eseguito questa operazione procedete montando le poche resistenze, i due transistor, i condensatori poliestere ed il diodo al silicio DS1, controllando che la fascia che contorna un solo lato del corpo sia rivolta come riportato nello schema pratico di fig. 3.

Fate attenzione, inoltre, a non scambiare tra loro i due transistor TR1 e TR2 in quanto, sono di tipo diverso (TR1 e di tipo NPN, mentre TR2 è un PNP).

Prima di montarli, leggete attentamente la sigla stampata sul loro involucro controllando che corrisponda a quella riportata nell'elenco componenti.

Il microfono piezoelettrico potrete fissarlo direttamente sul circuito stampato, se invece desiderate tenerlo separato da esso, dovrete necessariamente effettuare il collegamento con cavetto schermato, onde evitare che toccando questo filo con le mani, il ronzio di alternata provveda ad eccitarlo.

Per collegare questo circuito al flash, impiegate un cavetto di prolunga per flash, togliendone da una estremità la spinetta, e stagnandone il filo centrale sulla pista ingresso del diodo DS1, e lo schermo alla pista di massa.

COME SI USA

Anche se il modo di impiego di questo accessorio sarà senz'altro noto a tutti, riteniamo opportuno fornirvi ugualmente alcuni consigli.

Dopo aver collegato il circuito al flash, quando questo si è caricato, provate a lasciar cadere in prossimità del microfono un oggetto, controllando in tal modo che il flash inneschi. Se ciò non si verifica, controllate con il tester se tra l'anodo ed il katodo del diodo SCR è presente una tensione di circa 200 o più volt.

Se tale tensione non fosse presente, provate a misurare prima la differenza di potenziale tra il diodo DS1 e la massa, se in questo punto esiste d.d.p. vorrà dire che avete applicato tale diodo in senso inverso.

Se pur esistendo la tensione tra l'anodo e il katodo dell'SCR il circuito non volesse ancora innescare, non avete senz'altro utilizzato un SCR sensibile come da noi consigliato, oppure avete scambiato tra loro i due transistor TR1 e TR2 o ancora, ne avete inserito uno, o entrambi, in modo errato.

Dopo aver constatato che tutto funziona regolarmente, per effettuare queste particolari foto, dovrete lavorare al buio.

In pratica dopo aver collocato la macchina fotografica in modo da centrare il campo da fotografare, ponetela in "scatto manuale". Collegate il microfono in prossimità della fonte di rumore, poi spegnete la luce e pigiate lo scatto in modo da aprire il diaframma.

Nell'istante in cui viene provocato il rumore il flash scatterà immediatamente e il lampo impressionerà la pellicola ritraendo l'oggetto che ha provocato il rumore.

Prima di accendere la luce pigiate nuovamente lo scatto in modo da richiudere il diaframma e a questo punto sviluppate la vostra foto per vederne il risultato.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per tale realizzazione, cioè circuito stampato LX.607 diodo SCR, transistor, diodo al silicio, resistenze e capsula microfonica piezoelettrica ..... L. 9.500

Il solo circuito stampato LX.607 ..... L. 1.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Specializzati con il nuovo corso per corrispondenza in microcomputer.

L'elettronica applicata alla nostra vita quotidiana: nel lavoro e a casa. Come prepararsi a vivere e a lavorare in un mondo che sarà sempre piú dipendente dai calcolatori. E soprattutto, come imparare a controllare, programmare e sfruttare i computer, assicurandosi molte possibilità in piú di avere, domani, un ottimo stipendio.

3 BUONE RAGIONI PER ISCRIVERTI AI NOSTRI CORSI.

❶ Decidi tu la durata del Corso e paghi solo le lezioni che fai.

❷ I materiali di sperimentazione resteranno tuoi, come l'attrezzatura completa di camera oscura o quant'altro previsto dai programmi.

❸ Alla fine del Corso ti verrà rilasciato un Attestato a conferma della preparazione acquisita.

Presa d'atto del Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5-10126 Torino

Compila, ritaglia, e spedisci solo per informazioni a:
SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stellone 5 - 10126 Torino
Vi prego di farmi avere, gratis e senza impegno, il materiale informativo relativo al Corso di:

CORSI DI ELETTRONICA
- ☐ Tecnica elettronica sperimentale*
- ☐ Elettronica digitale*
- ☐ Microcomputer*
- ☐ Elettronica radio TV
- ☐ Elettronica industriale
- ☐ Televisione b/n
- ☐ Televisione a colori
- ☐ Amplificazione stereo
- ☐ Alta fedeltà
- ☐ Strumenti di misura

CORSI TECNICO-PROFESSIONALI
- ☐ Elettrotecnica
- ☐ Disegnatore meccanico progettista
- ☐ Assistente e disegnatore edile
- ☐ Motorista autoriparatore
- ☐ Tecnico d'officina
- ☐ Elettrauto
- ☐ Programmazione su elaboratori elettronici
- ☐ Impianti a energia solare*
- ☐ Sistemi d'allarme antifurto*
- ☐ Impianti idraulici-sanitari*

CORSI COMMERCIALI
- ☐ Esperto commerciale
- ☐ Impiegata d'azienda
- ☐ Dattilografia
- ☐ Lingua inglese
- ☐ Lingua francese
- ☐ Lingua tedesca

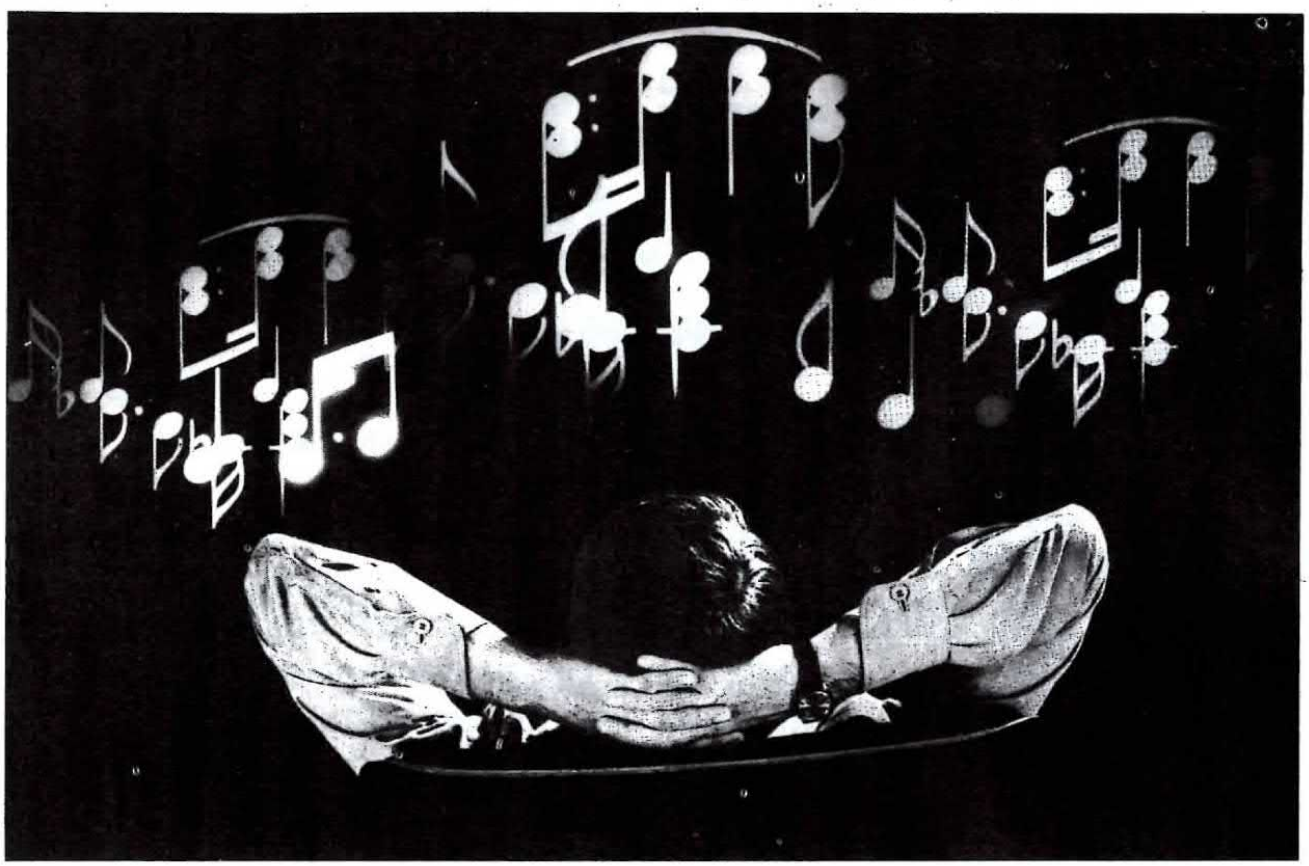
CORSI PROFESSIONALI E ARTISTICI
- ☐ Fotografia
- ☐ Disegno e pittura*
- ☐ Esperta in cosmesi*
- ☐ Arredamento

*NOVITA'

(Indicare con una crocetta la casella che interessa)

COGNOME
NOME
VIA N°
LOCALITÀ
CAP PROV. N. TEL.
ETÀ PROFESSIONE
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER LAVORO ☐ PER HOBBY ☐

Chiedi informazioni più precise compilando e spedendo l'unito tagliando.



UN RIDUTTORE DI

Per noi e crediamo anche per i nostri lettori, il rumore è tutto ciò che pur non essendo segnale esce ugualmente dalle casse acustiche. Esiste quindi, il rumore originato dalla discontinuità dello strato magnetico di un nastro, o da altre discontinuità microscopiche, il crepitio della puntina nel solco del disco, i disturbi indotti dai motori degli elettrodomestici, dagli interruttori di rete ecc. Tuttavia, mentre per questi ultimi, che sono dei rumori di tipo casuale, non esiste rimedio, il rumore dei nastri magnetici e dei dischi può essere facilmente eliminato.

Il circuito che vi presentiamo si basa su un nuovo e semplice concetto che non ha nulla a che vedere con il Dolby-B, il dBX od altri sofisticati e brevettati sistemi complementari che hanno tutti in comune la necessità di elaborare, in qualche modo, il segnale, enfatizzandolo, prima che esso venga registrato, per poi, in fase di riproduzione, riportarlo alle sue giuste proporzioni dinamiche e spettrali, approfittando di questa seconda elaborazione per comprimere contemporaneamente anche il rumore che si è associato, quale indesiderato compagno di viaggio, al segnale stesso.

Il fatto che questi sistemi siano complementari significa che un nastro registrato con il Dolby va ascoltato solo ed esclusivamente con un registratore dotato di Dolby e lo stesso dicasi per il dBX diversamente il "rumore" non viene eliminato ed inoltre si ha una risposta in frequenza falsata.

Il nostro circuito, invece, agisce solamente in fase di riproduzione e non occorre quindi, che il nastro sia stato precedentemente trattato, pertanto ben si adatta per ascoltare qualsiasi registrazione non avendo tutti quei problemi di compatibilità tipici dei sistemi complementari. Il nostro sistema di riduzione del rumore, a differenza di tutti gli altri sistemi sopramenzionati, può, quindi, essere applicato a qualsiasi sorgente sonora sia essa un giradischi, un registratore, un sintonizzatore od un mixer. Potrà, inoltre, essere impiegato anche per riascoltare vecchie incisioni a 78 giri migliorandone la qualità dell'ascolto.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il fruscio del nastro magnetico, il soffio di un amplificatore, od il rumore di fondo di un disco, sono tutti rumori dello stesso tipo che prendono la defi-

RUMORE

Per i nostri lettori che amano l'alta fedeltà ed ascoltano volentieri dischi, nastri, radio ed altro, esiste da tempo immemorabile un odioso nemico che riesce a guastare il loro piacere: intendiamo, ovviamente, il "rumore". Con il circuito che oggi presentiamo, si offre finalmente la possibilità di sconfiggerlo.

nizione di **"rumore bianco"** la cui frequenza è uniformemente distribuita nella banda audio compresa tra i 2.000 ed i 15.000 Hz (vedi fig. 1); inoltre, anche se di debole intensità poichè il nostro udito è particolarmente sensibile a queste frequenze acute, esse vengono percepite con un'intensità maggiore rispetto ad un segnale di identica ampiezza ma situato sulla gamma dai 20 ai 2.000 Hz.

Ascoltando ad esempio un brano musicale che contenga delle frequenze fino a 5.000 Hz sentiamo anche tutto il "rumore" situato al di sopra dei 5.000 Hz (vedi fig. 2)

Un modo molto semplice per ridurre questo "rumore", è quello di limitare la banda passante del nostro amplificatore a soli 2.000-3.000 Hz, così facendo, tuttavia, avremmo sì soppresso tutte le frequenze del "rumore", ma il nostro ascolto non potrebbe più essere definito ad alta fedeltà in quanto verrebbero a mancare nel brano musicale tutti gli "acuti ed i super-acuti" compresi oltre i 3.000 Hz.

Infatti, ascoltando un nastro molto rumoroso, o un disco logorato, se provate a ruotare al minimo il controllo dei toni, in modo da non sentire più quel fastidioso fruscio, converrete con noi che il brano ascoltato risulta piuttosto "opaco" e sgradevole in quanto privo di tutte le frequenze acute.

Ebbene agendo sul controllo degli alti non avete fatto altro che inserire nel circuito un filtro "passa basso" costituito in pratica da una resistenza ed un condensatore in grado di limitare la banda passante a soli 4.000-6.000 Hz.

La soluzione ideale sarebbe pertanto quella di applicare all'ingresso del nostro amplificatore un filtro passa-basso che automaticamente allargasse o restringesse la sua banda passante in modo da attenuare le frequenze al di sopra dei 2.000 - 3.000 Hz e quindi il rumore, quando il brano musicale non contiene frequenze di livello apprezzabile nella banda dei medio-alti.

Il nostro riduttore di rumore funziona proprio su tale principio e per questo può essere applicato a qualsiasi registratore, giradischi, sintonizzatore e perfino ad un mixer o a ricevitori per CB o per radioamatori.

Il "potenziometro" che cambia automaticamente la posizione del suo cursore per aumentare o ridurre il valore ohmmico e quindi aumentare o ridurre la banda passante dell'amplificatore, è costituito da un particolare amplificatore operazionale a trasconduttanza variabile siglato LM.13700 capace di modificare la sua impedenza di uscita da pochi ohm a qualche megaohm, variando semplicemente la corrente sul piedino di controllo. Riducendo tale corrente, la banda passante diminuisce mentre aumentandola, aumenta anche la banda passante. Come vedesi in fig. 5 nell'interno dell'integrato LM.13700 esistono due operazionali a trasconduttanza variabile a noi necessari per poter realizzare un riduttore di rumore "stereo".

I piedini d'ingresso del segnale di BF sono i piedini 4 e 13, mentre i piedini di controllo sono l'1 ed il 16 e quelli di uscita, su cui applicare il condensatore per realizzare il filtro passa-basso sono il 5 ed il 12.

Su questi ultimi vengono collegate le basi dei due transistor contenuti nell'interno dell'integrato, e dai piedini 8 e 9 vengono invece prelevati i segnali d'uscita del canale destro e sinistro per essere poi applicati alle boccole d'uscita.

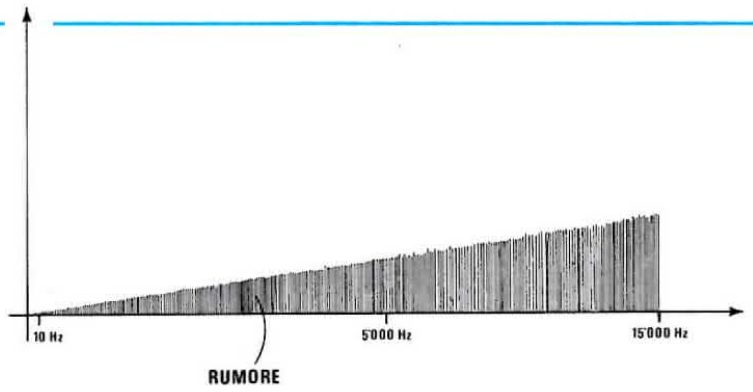
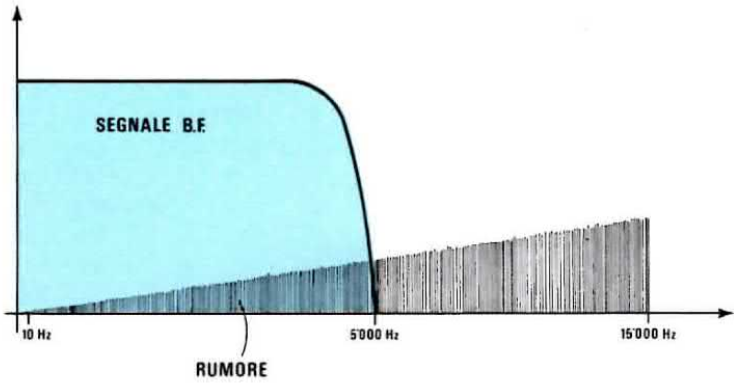


Fig. 1 Il fruscio di un nastro magnetico, di un disco e anche quello di un amplificatore, è normalmente distribuito sulla banda audio che da circa 2.000 Hz raggiunge e supera i 15.000 Hz.

Fig. 2 Ascoltando un brano musicale che contenga frequenze fino ad un massimo di 4.000-5.000 Hz, assieme a queste il nostro orecchio sente anche tutto il "rumore" compreso al di sopra di tali frequenze.



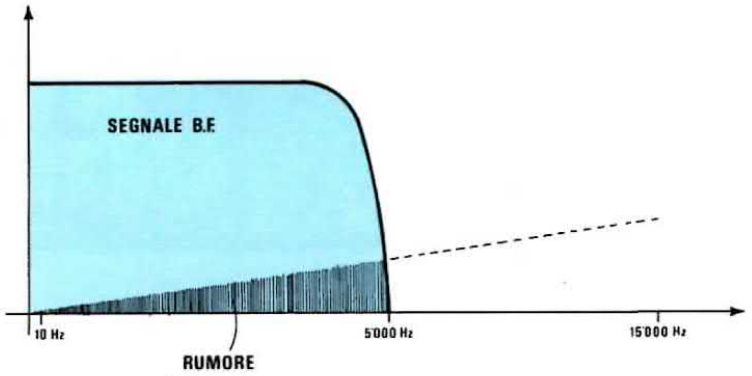


Fig. 3 Per ridurre il rumore si potrebbe limitare la banda passante fino ad un massimo di 5.000 Hz, ma così facendo, verrebbero eliminate tutte le frequenze degli acuti, quindi tutta l'Hi-Fi.

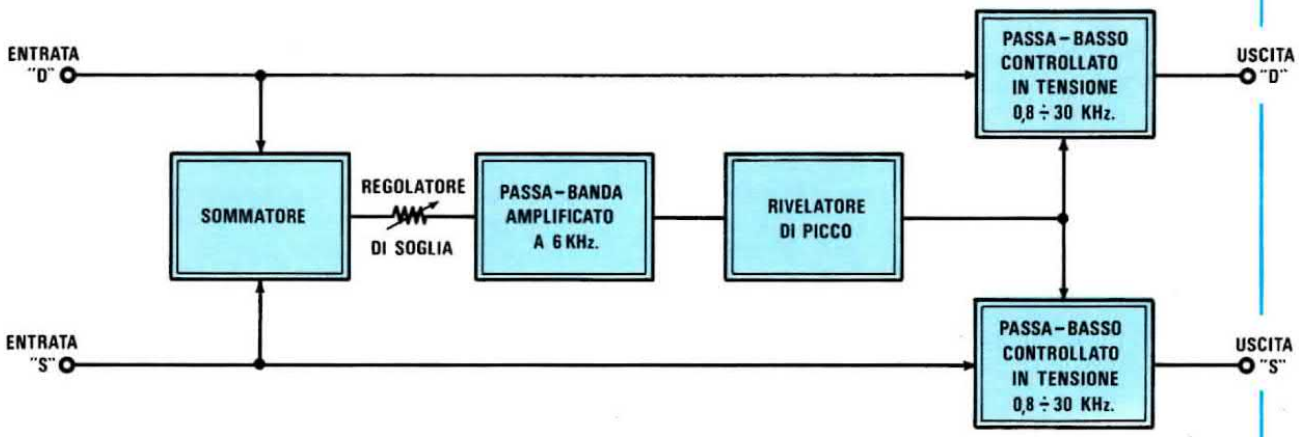
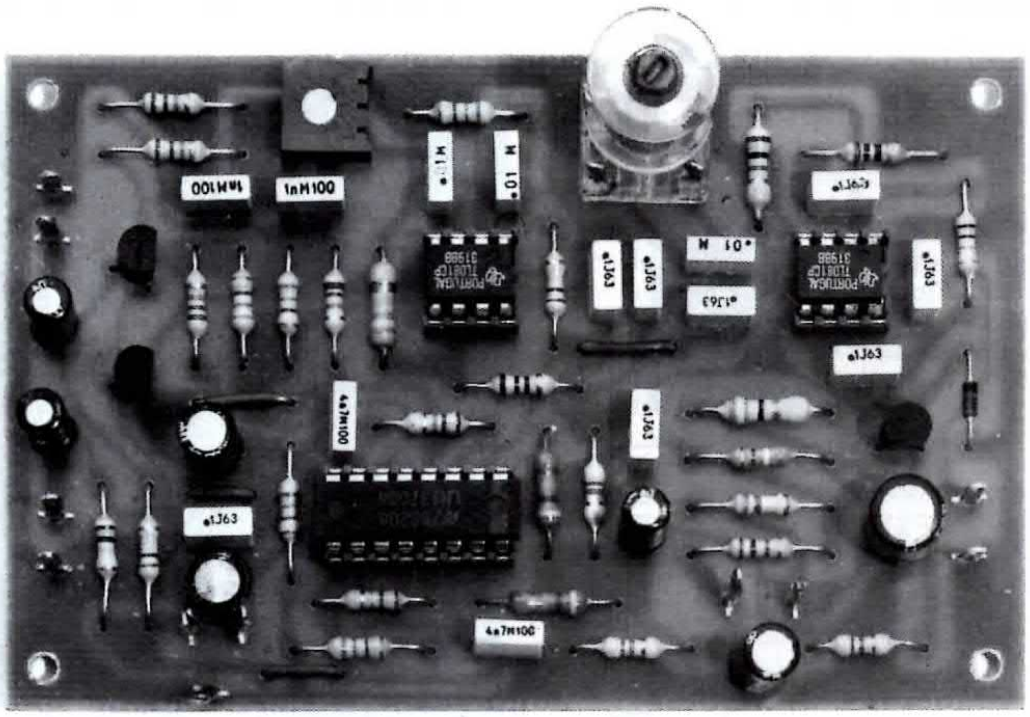


Fig. 4 Per ovviare a questi inconvenienti, il nostro riduttore di rumore restringe la banda passante a soli 800 Hz, eliminando così tutto il "rumore" situato oltre questa frequenza. Quando nel brano musicale sono presenti delle note medie o acute, il circuito automaticamente allarga la propria banda passante, per poi subito restringerla quando queste sono state tutte fedelmente riprodotte.



Il circuito presentato, serve sia per un impianto stereo che per uno mono. In questa foto è possibile vedere come si presenta il progetto a montaggio ultimato. Questo riduttore di rumore deve essere racchiuso in una scatola metallica, utilizzando per i collegamenti esterni del cavo schermato per evitare di captare del ronzio di alternata.

SCHEMA ELETTRICO

Come abbiamo già detto un modo molto semplice per ridurre la banda passante d'ingresso di un amplificatore è quello di farlo precedere da un semplice filtro passa basso costituito da una resistenza e da un condensatore. Scegliendo accuratamente il valore di questi componenti è possibile variare a piacere la frequenza di taglio del filtro e quindi la banda passante dell'amplificatore (ricordiamo che la frequenza di taglio di un filtro passa basso è la massima frequenza che è in grado di attraversare il filtro senza subire un'attenuazione apprezzabile, è ovvio che tutte le frequenze superiori a quest'ultima verranno, invece, attenuate in misura sempre maggiore, vedi fig. 3). Ad esempio, possiamo mantenere costante il valore del condensatore e cambiare solamente quello della resistenza o addirittura sostituirla con un potenziometro, in modo da poter variare con continuità la frequenza di taglio del filtro ruotando semplicemente il cursore del potenziometro.

Nel nostro circuito, per variare la frequenza di taglio del filtro passa basso costituito da IC3 e dal condensatore C.19, basta applicare all'ingresso di controllo dell'integrato (piedini 1 e 16) una corrente variabile ricavata dallo stesso segnale audio. In tal modo, viene ridotta la frequenza di taglio del filtro e quindi la banda passante dell'amplificatore, quando il segnale è debole, e viceversa, aumentando cioè la frequenza di taglio del filtro e quindi allargando la banda passante del nostro amplificatore, quando il segnale musicale è abbastanza forte da coprire il rumore.

Facciamo ora un esempio.

Supponiamo di collegare il nostro dispositivo ad un registratore. Inizialmente, in assenza di un segnale audio, poichè non c'è proprio nulla da amplificare se non del rumore, il nostro filtro attenuerà tutte le frequenze al di sopra degli 800 Hz in modo da sopprimere tutte le componenti di rumore presenti al di sopra di quest'ultima frequenza, rendendo il fruscio del nastro inavvertibile. Supponiamo ora che il brano musicale registrato sul nastro inizi con un attacco di pianoforte, generalmente abbastanza difficile da riprodurre, e che questo si presenti all'ingresso del riduttore. Immediatamente questo modificherà il proprio comportamento e dopo aver rapidamente "pesato" il segnale in arrivo valutandone l'intensità ed il contenuto spettrale aumenterà progressivamente la sua frequenza di taglio in modo da lasciar passare il segnale musicale. Così facendo, l'attacco di pianoforte passerà inalterato attraverso il filtro con tutte le sue sfuma-

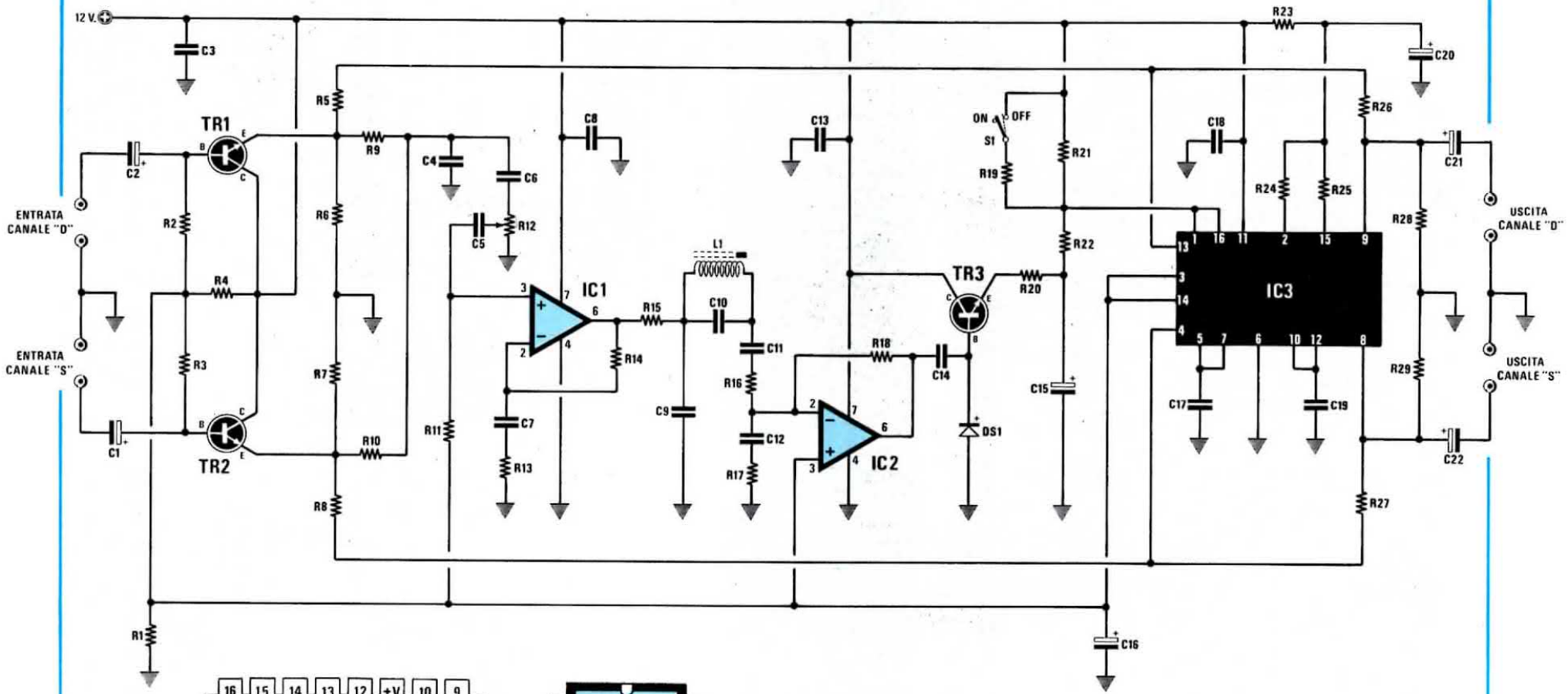


Fig. 5 Schema elettrico del riduttore di rumore e connessioni viste da sopra degli integrati e del transistor BC237 viste invece da sotto. Tutto il circuito deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di circa 12 volt.

ELENCO COMPONENTI LX.602

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
R6 = 3.300 ohm 1/4 watt
R7 = 3.300 ohm 1/4 watt
R8 = 22.000 ohm 1/4 watt
R9 = 22.000 ohm 1/4 watt
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm trimmer
R13 = 3.300 ohm 1/4 watt
R14 = 330.000 ohm 1/4 watt
R15 = 100 ohm 1/4 watt
R16 = 1.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10 ohm 1/4 watt
R18 = 10.000 ohm 1/4 watt
R19 = 5.600 ohm 1/4 watt
R20 = 27 ohm 1/4 watt
R21 = 220.000 ohm 1/4 watt
R22 = 3.900 ohm 1/4 watt
R23 = 4.700 ohm 1/4 watt
R24 = 47.000 ohm 1/4 watt
R25 = 47.000 ohm 1/4 watt
R26 = 22.000 ohm 1/4 watt
R27 = 22.000 ohm 1/4 watt
R28 = 3.300 ohm 1/4 watt
R29 = 3.300 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF elettr. 63 volt
C2 = 1 mF elettr. 63 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 pF poliestere
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 1.000 pF poliestere
C7 = 10.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 10.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 22 mF elettr. 25 volt
C16 = 10 mF elettr. 25 volt
C17 = 4.700 pF poliestere
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 4.700 pF poliestere
C20 = 1 mF elettr. 63 volt
C21 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C22 = 4,7 mF elettr. 63 volt
L1 = vedi testo
DS1 = diodo al silicio 1N4148
TR1 = NPN tipo BC.237
TR2 = NPN tipo BC.237
TR3 = NPN tipo BC.237
IC1 = TL.081
IC2 = TL.081
IC3 = LM.13700
S1 = interruttore

ture. A questo punto se non sopraggiungono altri segnali, il riduttore riduce nuovamente la propria frequenza di taglio a 800 Hz, impedendo ancora una volta al rumore di raggiungere le nostre orecchie. Naturalmente tutto questo avviene in maniera estremamente veloce (qualche frazione di millisecondo) e l'unica cosa che potrete "sentire" durante l'ascolto è proprio "l'assenza del rumore".

Dopo questa premessa forse un pò lunga ma necessaria, passiamo ora alla descrizione dello schema elettrico vero e proprio. Il segnale audio proveniente dal preamplificatore o direttamente dal registratore o ancora, da qualsiasi altra sorgente, viene applicato tramite i condensatori C1 e C2 alla base dei transistor TR1 e TR2 collegati come stadio separatore ed emitter-follower. Il segnale sui due emettitori, come vedesi in fig. 5, tramite R5 ed R8 raggiunge direttamente i piedini d'ingresso 13 e 4 dell'operazionale a trasconduttanza variabile (IC3). Tramite le due resistenze R9 ed R10 i due segnali, rispettivamente del canale destro e sinistro, vengono sommati tra loro ed il segnale "somma" così ottenuto, tramite il condensatore C6 viene applicato sul trimmer R12 che serve per regolare la soglia d'intervento del riduttore. Da qui, tramite il condensatore C5, il segnale giunge all'ingresso non invertente di IC1 (piedino 3) utilizzato come amplificatore passa-alto in grado di amplificare le sole frequenze al di sopra degli 800 Hz.

All'uscita di IC1 troviamo il condensatore C10 e la bobina L1 utilizzati come un semplice circuito risonante "trappola" accordato sulla frequenza di 19.000 Hz.

Questo filtro è necessario nel caso che il riduttore di rumore venga collegato ad un sintonizzatore stereo. Infatti, la portante FM stereo a 19.000 Hz proveniente dal sintonizzatore, se non adeguatamente attenuata, potrebbe mandare in saturazione il rivelatore di picco e quindi "allargare" la banda passante del filtro passa-basso (IC3) fino alla massima frequenza, anche se non è presente alcun segnale di BF. Ritornando alla descrizione del circuito elettrico del nostro riduttore di rumore, subito dopo il filtro a 19.000 Hz il segnale viene ulteriormente amplificato da IC2 ed applicato alla base del transistor TR3. Il diodo DS2 collegato sulla base di TR3 cortocircuita a massa la semionda negativa del segnale, mentre il transistor TR3 entra in conduzione ad ogni semionda positiva del segnale caricando, così, tramite la resistenza R16, il condensatore C15.

Ai capi di C15 ritroviamo, quindi, una tensione proporzionale all'intensità del segnale ed alla sua distribuzione spettrale. Il condensatore C15 fornisce inoltre la corrente di controllo che tramite la resistenza R22 giunge sui piedini 1 e 16 di IC3 controllando la frequenza di taglio del filtro passa-basso. In pratica quanto maggiore sarà la tensione presente ai capi di C15, tanto più forte sarà la corrente che attraversa i piedini 1 e 16 di IC3 che come già sappiamo, provvede così ad "allargare" la sua banda passante per il tempo necessario a lasciar passare il segnale di BF. Da notare, che per ottenere le condizioni descritte nell'articolo, cioè ridurre totalmente il rumore senza pregiudicare la

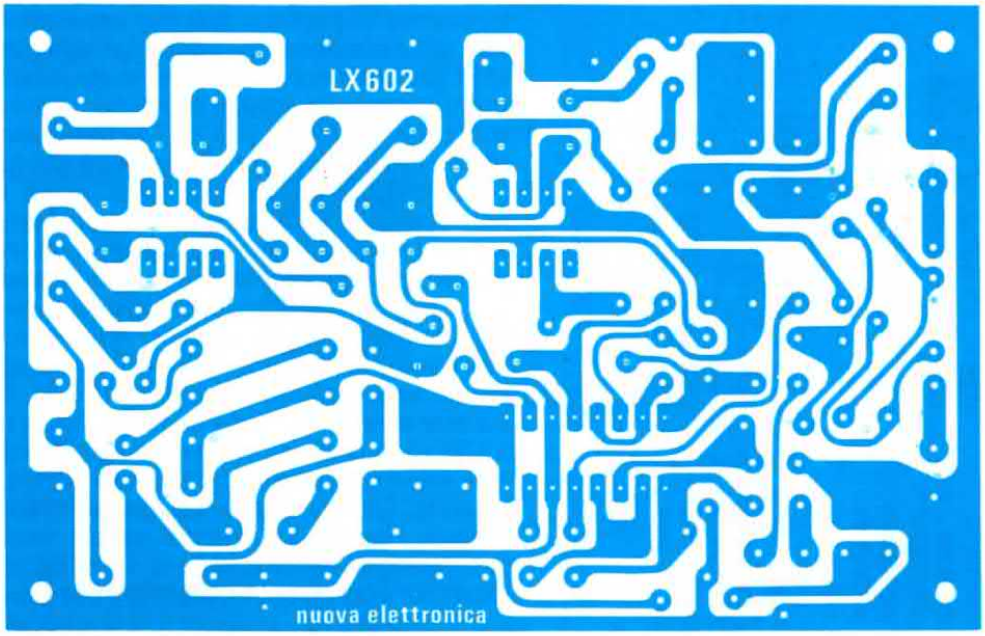


Fig. 6 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

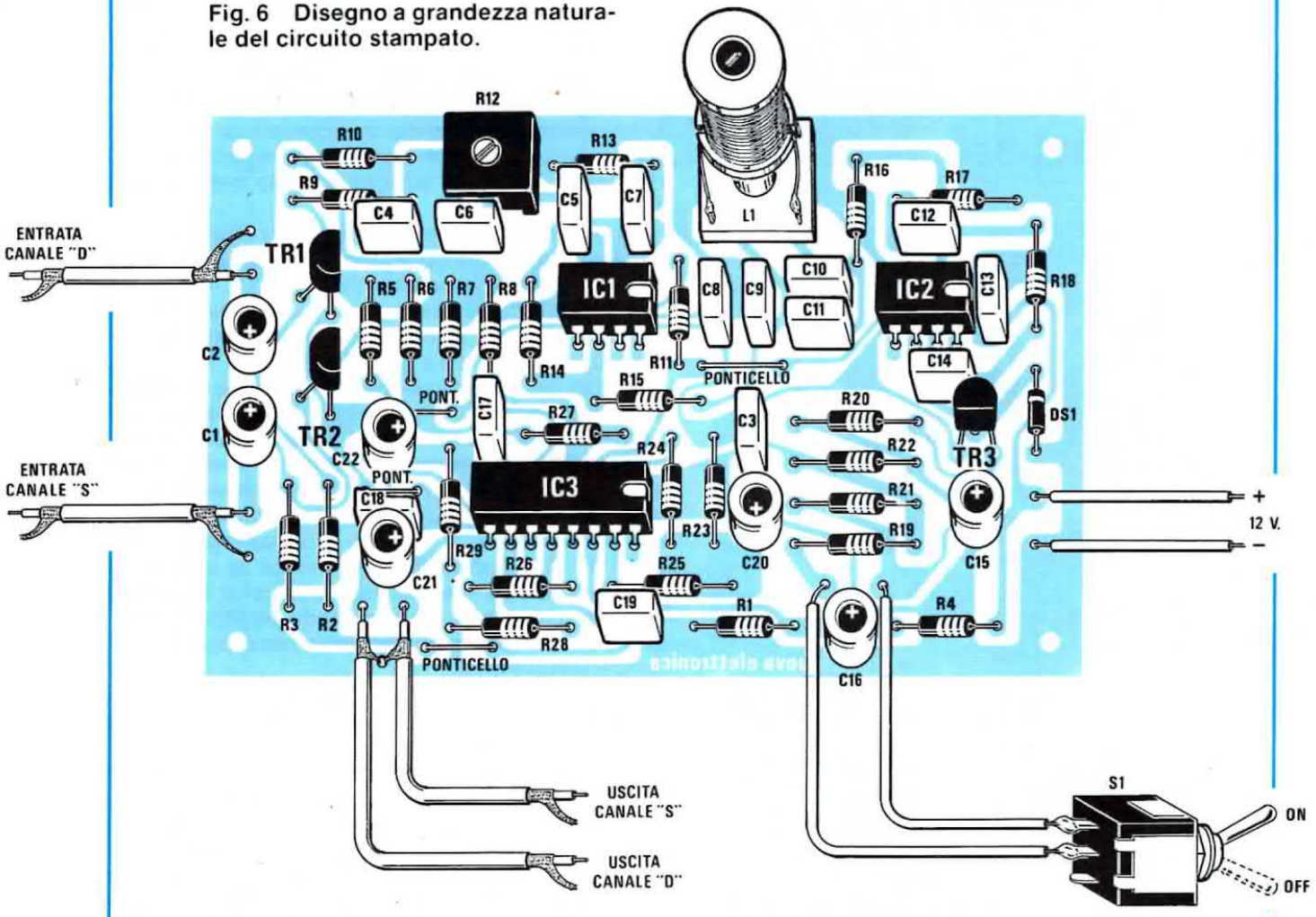


Fig. 7 Schema pratico di montaggio. Su tale circuito bisogna effettuare con filo di rame quattro ponticelli, vedi sotto ad R5-R6-R7 ad R28 e sopra a C18 ed a C3.

fedeltà dell'impianto, son presenti, nel circuito, dei blandi filtri passa-basso e passa-alto, vedi ad esempio R9-R10-C4, C6-R12, C7-R13, R15-C9, C11-R16 e C12-R17, pertanto i valori di questi componenti non devono in alcun modo essere modificati; lo stesso dicasi per i due condensatori C17 e C19 applicati sui piedini 5 e 12 dell'integrato IC3 che insieme a quest'ultimo servono proprio per realizzare il filtro passa basso necessario a restringere ed allargare la banda passante in funzione della corrente applicata sui piedini di controllo 1-16.

Per finire, diremo che l'interruttore S1 applicato in parallelo alla resistenza R21 se cortocircuitato, esclude automaticamente il "filtro rumore" perchè, così facendo, nei piedini 1 e 6 di IC3 scorre una forte corrente di controllo che costringe il filtro passa basso a spostare la sua frequenza di taglio per la massima larghezza di banda. In tal modo, il segnale musicale passa inalterato dall'ingresso all'uscita senza subire alcuna attenuazione.

Tramite i due condensatori C21 e C22 il segnale d'uscita viene prelevato dai piedini 8 e 9 di IC3 ed applicato alle boccole d'uscita.

Con queste ultime note, abbiamo detto quasi tutto quello che c'era da dire sul circuito elettrico del nostro riduttore, rimane solamente un ultimo particolare sul quale vale la pena spender qualche parola, e precisamente, sul filtro di livellamento del rivelatore di picco costituito dalla resistenza R20 e dal condensatore C15. La scelta dei valori di questi componenti determina il tempo di attacco di decadimento del rivelatore di picco, in altre parole, la velocità con cui il nostro riduttore di rumore riesce ad adeguarsi al segnale presente al suo ingresso. In alcuni casi, con segnali particolarmente "sporchi" è possibile che avvertiate una sorta di "modulazione" del rumore come una specie di "alone" che insegue il suono. Questo effetto può essere ridotto diminuendo il valore della capacità C15. Vi consigliamo tuttavia, nel caso vogliate cambiare il valore di C15, di non discostarvi troppo dal valore da noi utilizzato, questo infatti è il frutto di numerose prove e verifiche e dovrebbe garantire nella maggior parte dei casi un corretto funzionamento del circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo "riduttore di rumore" dovrete montare sul circuito stampato siglato LX.602 visibile a grandezza naturale in fig. 6 tutti i componenti come riportato nello schema pratico di fig. 7.

Tenendo sempre sott'occhio la figura dello schema pratico di montaggio, cominciate con l'effettuare sul circuito stampato i quattro ponticelli previsti, servendovi a tal fine di uno spezzone di filo di rame nudo. Per facilitare il compito diremo che nello schema pratico di montaggio questi ponticelli appaiono rispettivamente sopra al condensatore elettrolitico C22, al condensatore poliestere C18, alla resistenza R28 ed al condensatore poliestere C3.

Eseguita questa semplice operazione, potrete saldare i tre zoccoli per gli integrati, e quindi tutte le resistenze, il trimmer R12 ed i condensatori in miniatura poliestere, facendo attenzione per questi ultimi nel leggere il valore in picofarad stampato sul corpo di ciascun condensatore. Poichè molti potrebbero sbagliarsi nel leggere quanto impresso sull'involucro diremo che:

1.000 pF = 1n
4.700 pF = 4n7
10.000 pF = .01
100.000 pF = .1

Dopo i condensatori poliestere, montate i condensatori elettrolitici rispettando la polarità dei loro terminali.

Giunti a questo punto, inserite i tre transistor disponendo l'involucro a mezzaluna rivolto come visibile nello schema pratico e nel disegno serigrafico presente sul circuito stampato.

In ultimo montate la bobina L1. Come noterete questa bobina dispone di quattro terminali; due di essi sono liberi e due collegati alla bobina avvolta sul supporto, è ovvio, quindi, che al momento di inserirla, dovrete infilare i due terminali collegati alla bobina L1 verso l'interno del circuito stampato, cioè verso C8 e C10.

Terminato il montaggio inserite negli zoccoli i tre integrati collocando la tacca di riferimento verso destra (vedi disegno di fig. 7). Su molti integrati la tacca di riferimento anzichè essere rappresentata da un'asola è costituita da un piccolissimo "o" e a volte è un quasi invisibile "punto" stampato in prossimità del terminale 1 (visto da sopra) quindi, prima di inserire l'integrato nello zoccolo, controllate che questo "punto" sia posizionato nella stessa direzione che avrebbe occupato la tacca di riferimento.

Per completare il circuito, dovrete collegare sui terminali "entrata" ed "uscita" dei canali destro e sinistro uno spezzone di cavetto schermato, controllando che la calza metallica sia collegata al terminale di massa.

Successivamente, collegate sui terminali situati vicino al condensatore C16, l'interruttore S1 ed ovviamente sui due terminali posti vicino a C15, i due fili per la tensione di alimentazione dei 12 volt, e qui consigliamo di utilizzare un filo rosso per il positivo ed uno nero per la massa o negativo di alimentazione.

Dopo aver terminato il montaggio, consigliamo di racchiudere il tutto in un contenitore metallico in modo da evitare che il circuito capti del ronzio di alternata.

COME E DOVE SI COLLEGA

Una volta terminato l'assemblaggio del circuito e racchiuso il tutto in una scatola metallica, applicate sul pannello frontale le prese schermate di entrata e uscita e sul retro, le boccole di alimentazione. A questo punto vi chiederete, come e dove inserirlo nel vostro impianto di amplificazione.

La posizione migliore è tra lo stadio preamplificatore e lo stadio finale di potenza. Se il vostro impianto Hi-Fi è composto da un mobile contenente lo stadio preamplificatore, quindi completo di

selettore d'ingresso (microfono-tape-ausiliario) dei comandi di tono e volume, potrete collegarlo come vedesi in fig. 8 tra l'uscita del preamplificatore e l'ingresso dello stadio finale.

Se invece nello stesso mobile è contenuto sia lo stadio preamplificatore che lo stadio finale, dovrete ricercare i due ponticelli, o i fili di collegamento che uniscono i due stadi, in modo da potervi inserire in serie, equalizzatori, compressori, ecc. Se nel vostro impianto questi ponticelli non fossero presenti, dovrete trovare una presa MONITOR con due ingressi e due uscite, e su questi collegare il riduttore di rumore.

Nel caso che nel vostro impianto manchino sia i ponticelli che la presa monitor, allora dovrete collegare il "riduttore di rumore" in serie sul doppio potenziometro del VOLUME. Come vedesi in fig. 9 su tale potenziometro sono presenti tre terminali, ignorate il terminale centrale e degli altri due individuate quello che si collega a massa. Orbene, sull'altro, collegate, in serie i cavetti di entrata e di uscita, non dimenticando di collegare a massa le calze metalliche di ciascuno.

A questo punto il circuito è già in grado di funzionare. Tuttavia se volete trarre un effettivo vantaggio pratico dal vostro lavoro dovrete avere ancora un pò di pazienza e procedere alla taratura della bobina L1 e del trimmer R12. Per facilitarvi il compito spiegheremo ora come effettuare questa semplice operazione.

TARATURA

Dopo aver inserito, come spiegato poc'anzi, il riduttore di rumore nell'impianto Hi-Fi, effettuate la taratura della bobina L1. Questa, come già accennato, serve solo ed esclusivamente se avete collegato al riduttore un sintonizzatore FM idoneo a ricevere le emittenti STEREO.

La funzione della bobina L1 è quella di impedire che la frequenza di 19.000 Hz della sottoportante stereo, riesca a raggiungere il rivelatore di picco sovraccaricandolo. In tali condizioni, infatti, il nostro riduttore di rumore non potrebbe più funzionare correttamente.

Chi dispone di un generatore di Bassa Frequenza potrà accordare L1 molto agevolmente. Infatti, una volta terminato il circuito ed avergli fornito tensione, non dovrà far altro che commutare l'interruttore S1 in posizione ON immettendo, poi, il segnale a 19.000 Hz all'ingresso del riduttore, partendo da poco meno di 1 millivolt ed aumentando man mano l'ampiezza del segnale fino a che, la tensione presente ai capi di C15 sia ben leggibile. A questo punto non resterà che minimizzare tale tensione regolando il nucleo di L1.

Chi invece non possiede un generatore di Bassa Frequenza, potrà utilizzare proprio il segnale a 19.000 Hz emesso da una stazione FM assicurandosi, prima, che in quel momento stia trasmettendo in stereofonia. Prima di collegare il dispositivo al sintonizzatore, annotate la tensione normalmente presente ai capi di C15 con l'interruttore in posizione ON e con il cursore del trimmer R12 posizionato verso l'estremo opposto a quello collegato a massa. A questo punto collegate gli ingressi del riduttore alle uscite del sintonizzatore lasciando un tester stabilmente inserito ai capi di C15 ed usandolo come VU-Meter. Durante le pause di silenzio della trasmissione, la tensione di C15 dovrebbe ridiscendere al valore precedentemente annotato, se ciò accade non dovrete fare altro poichè il vostro sintonizzatore attenua già a sufficienza la sottoportante stereo a 19.000 Hz. È anche possibile che la bobina L1 si trovi casualmente già accordata su tale frequenza ed in tal

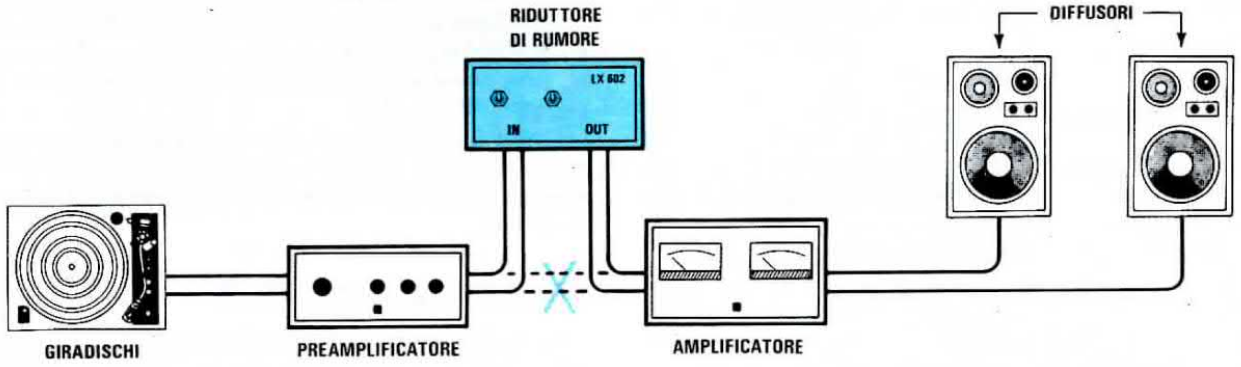


Fig. 8 Il riduttore di rumore funziona solo su segnali preamplificati, quindi, deve essere sempre collegato tra l'uscita del preamplificatore e l'ingresso dello stadio finale di potenza utilizzando, per i collegamenti, del cavetto schermato.

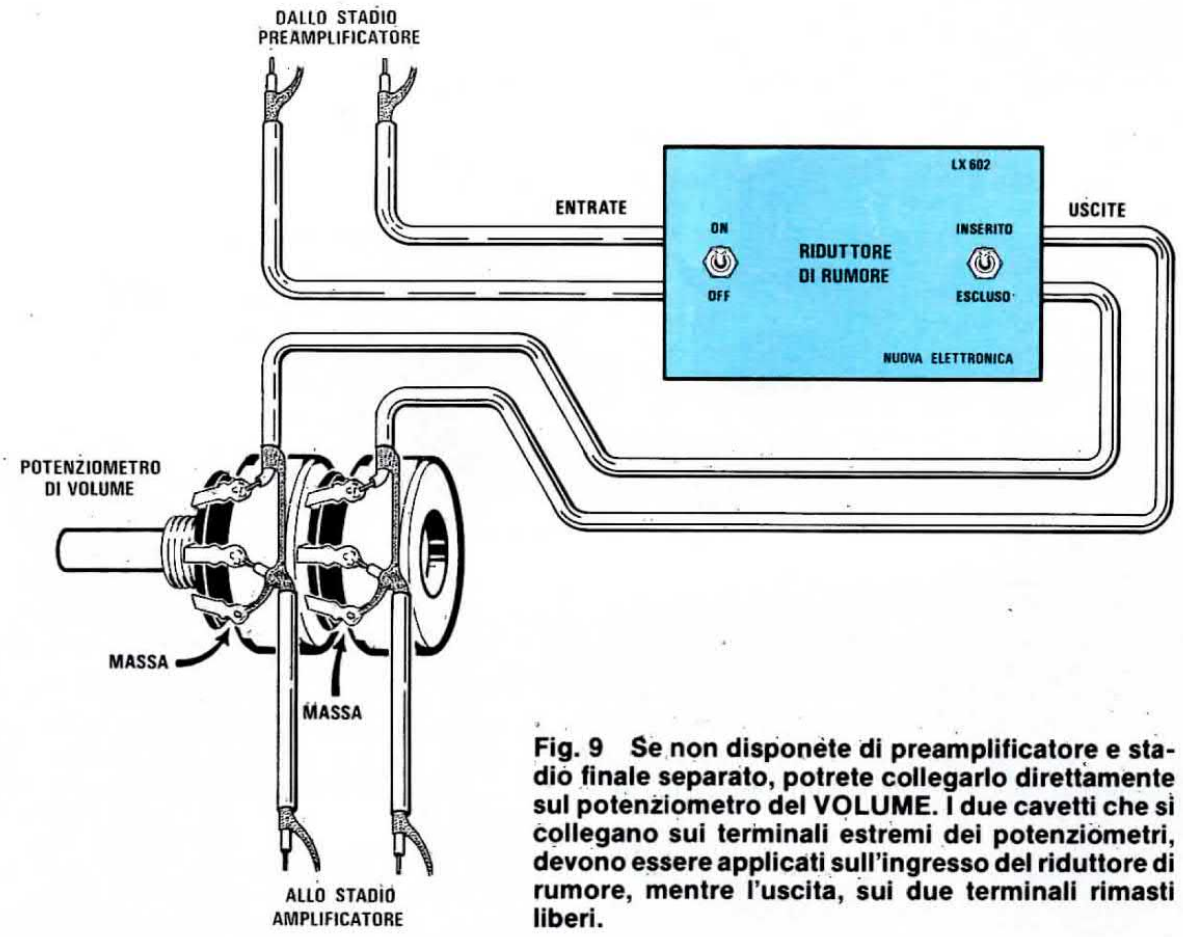


Fig. 9 Se non disponete di preamplificatore e stadio finale separato, potrete collegarlo direttamente sul potenziometro del VOLUME. I due cavetti che si collegano sui terminali estremi dei potenziometri, devono essere applicati sull'ingresso del riduttore di rumore, mentre l'uscita, sui due terminali rimasti liberi.

caso, non necessita di alcuna regolazione. Viceversa se la tensione di C15 non dovesse ritornare al valore precedentemente annotato, allora dovrete ruotare il nucleo della bobina fino a minimizzare la tensione letta ai capi di C15. Una volta effettuata la taratura della bobina L1 non rimane ora che tarare il trimmer R12. In questo caso, servitevi di quel vecchio disco che da tempo avevate messo in disparte, oppure di quel nastro mai ascoltato perchè troppo "rumoroso" e ponetevi in ascolto. Innanzitutto, commutate il deviatore S1 in posizione OFF (cioè, con R19 cortocircuitata in parallelo ad R20). Noterete che NULLA è cambiato, il vostro disco o nastro è ancora rumoroso.

Ruotate a questo punto il controllo degli ACUTI a metà corsa, ed il controllo VOLUME nella posizione in cui normalmente siete abituati ad ascoltare i vostri brani di musica preferita.

Ruotate ora il trimmer R12, presente sul riduttore di rumore, in modo che il cursore sia rivolto tutto verso MASSA e commutate il deviatore S1 in posizione ON (escludete cioè R19 collegata in parallelo ad R20).

Riascoltate il vostro disco o nastro. Noterete subito, questa volta, la mancanza di tutte le note ACUTE e questo già significa che il progetto funziona, anche se in effetti in tale condizione l'ascolto non è certo gradevole, comunque, non è questo il risultato che ci proponiamo, quanto quello ri restituire all'ascolto un suono NORMALE con tutti gli ACUTI ma, senza RUMORE. Per ottenere ciò, ruotate ora il cursore del trimmer R12 in senso opposto, fino a trovare quella posizione in cui nuovamente il suono si ode completo degli acuti.

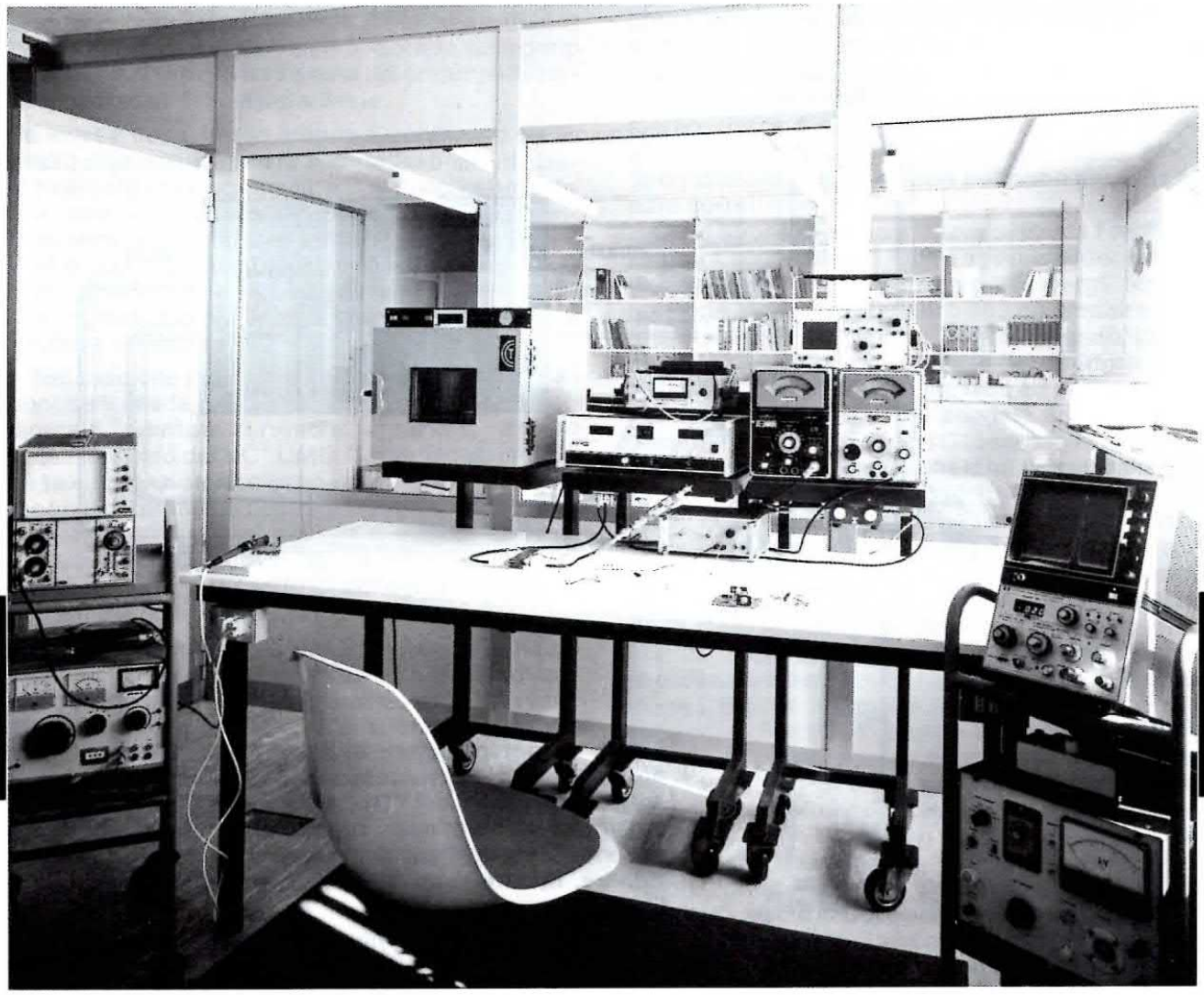
Una volta effettuata questa semplice operazione, non vi rimane che godervi finalmente anche il vecchio disco che avevate ormai accantonato o i nastri "impossibili" da ascoltare sui quali ormai non ricordavate neanche più che cosa vi fosse inciso. L'ascolto sarà ora più vivo ed emozionante dotato di quel "realismo" di cui ormai non potrete più fare a meno.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto l'occorrente per tale realizzazione e cioè, circuito stampato LX.602, resistenze, trimmer, condensatori, bobina, transistor, zoccoli e integrati, diodo, deviatore a levetta ..... L. 25.000

Il solo circuito stampato siglato LX.602 .. L. 3.400

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.



Dopo aver tanto atteso questo "sospirato" converter da 1,7 GHz a 137 MHz, vi sarete resi conto, usandolo, che tutto sommato, ne è valsa la pena.

Infatti, non riuscirete a trovare in commercio un converter che disponga di un guadagno maggiore di 36 dB ed una cifra di rumore inferiore a 2 dB escluso, ovviamente, quello che noi oggi possiamo fornirvi.

Anche il precedente modello che avevamo fatto assemblare, avrebbe dovuto disporre di tali caratteristiche e, non appena ci siamo accorti che risultavano inferiori a quanto dichiarato, abbiamo immediatamente fermato la produzione tentando di risolvere il problema adottando qualche modello di tipo commerciale.

Sul banco di prova si sono così avvicendati tutti i modelli attualmente reperibili in commercio ma, il risultato non è stato per nulla soddisfacente.

Tutti promettevano un guadagno minimo di 30 dB con una cifra di rumore compresa tra 2,5 - 3,5 dB, ma all'atto pratico NESSUNO superava come guadagno i 27 dB mentre la CIFRA DI RUMORE raramente risultava minore di 4 dB.

Quello che a noi premeva era scegliere un converter che potesse assicurarci una cifra di rumore inferiore a 2 dB, poichè la qualità di un preamplificatore-convertitore, non viene valutata prendendo in considerazione i "dB" di guadagno, bensì la sua CIFRA di RUMORE.

Tanto perchè possiate rendervi conto di quanto sia importante questa caratteristica, osservate la fig. 2. Se il preamplificatore dispone di una cifra di rumore minore di 2 dB, anche i più piccoli segnali vengono preamplificati, se invece la cifra di rumore risulta superiore a 4 dB (vedi fig. 3), i segnali più deboli non possono essere amplificati in quanto non riescono a superare la soglia del livello rumore.

Purtroppo, molte persone, ancor oggi, dovendo scegliere fra due preamplificatori, di cui per esempio uno con un guadagno di 10 dB ed una cifra di rumore di soli 2 dB, e l'altro con un guadagno di 40 dB ed una cifra di rumore di 6 dB, finiscono per scegliere quello che guadagna 40 dB ritenendolo erroneamente il migliore.

In pratica, mentre il primo riesce ad amplificare di 10 dB anche i segnali più deboli, il secondo amplifica di 40 dB solo quei segnali in grado di superare i 6 dB restando "insensibile" ai segnali più deboli coperti dal rumore.

Appare quindi evidente da questo esempio che il

preamplificatore dotato di minor guadagno risulta, in realtà, il più SENSIBILE.

Sarebbe stato illogico scegliere un converter dotato di un'elevata cifra di rumore, solo per poter accontentare un certo numero di lettori piuttosto velocemente, quanto sapevamo benissimo che con un prezzo INFERIORE, saremmo stati in grado di fornirvi un preamplificatore con tutte "le carte in regola".

Converrete quindi con noi che se anche l'attesa è stata estenuante e si è dilungata per tutto il tempo necessario per poterlo riprogettare e realizzare, tutto sommato ne è valsa la pena. Non potevamo infatti, per colpa del preamplificatore da 1,7 GHz compromettere la qualità del video-converter per il Meteosat, quando già questo era stato scelto dalla Telesia per la RAI, da molti clubs nautici ed aereonautici, da istituti agrari e meteorologici, da agenzie di turismo, ed esposto alle Fiere Internazionali di Elettronica di Parigi, Barcellona, Atene ed altre regionali.

Comunque, lo scopo di questo articolo, non è quello di elencarvi i nomi delle ditte o degli enti che hanno acquistato il progetto, bensì di presentarvi lo schema elettrico ed altri utili consigli grazie ai quali eviterete inutili attenuazioni del segnale SHF.

L'ILLUMINATORE TUBOLARE

Con il nuovo illuminatore tubolare sono stati risolti tutti i problemi che si verificano solitamente con la pioggia ma ancor più, con la neve ed il ghiaccio. Come avrete constatato, l'antenna è ora totalmente protetta perchè racchiusa in un cilindro di alluminio, e in tale posizione l'acqua o la neve non possono depositarvisi sopra, quindi il segnale captato non subisce mai alcuna attenuazione. Se tuttavia abitate in zone particolarmente soggette a forti bufere di vento, dove la neve potrebbe talora penetrare nell'interno dell'illuminatore, potrete chiudere frontalmente questa apertura con un disco di polistirolo espanso dello spessore di 4-5 cm.

IL CONVERTER da 1,7 GHz

Come promesso sul n. 91/92, presentiamo oggi lo schema del nuovo convertitore da 1,7 GHz a 137 MHz e tutti i consigli necessari per farvi ottenere immagini ancora più nitide e perfette.

Sapere con quali attrezzature vengono controllati e collaudati i nostri progetti serve a dimostrarvi la serietà con la quale procediamo nel fornirvi i dati e le caratteristiche, che dichiariamo sulla rivista. A sinistra, il banco di controllo automatico del guadagno e della cifra di rumore di qualsiasi stadio AF, più il forno per la misura della stabilità termica al variare della temperatura. Qui sopra invece, il banco necessario ad effettuare tutte le misure per le microonde.

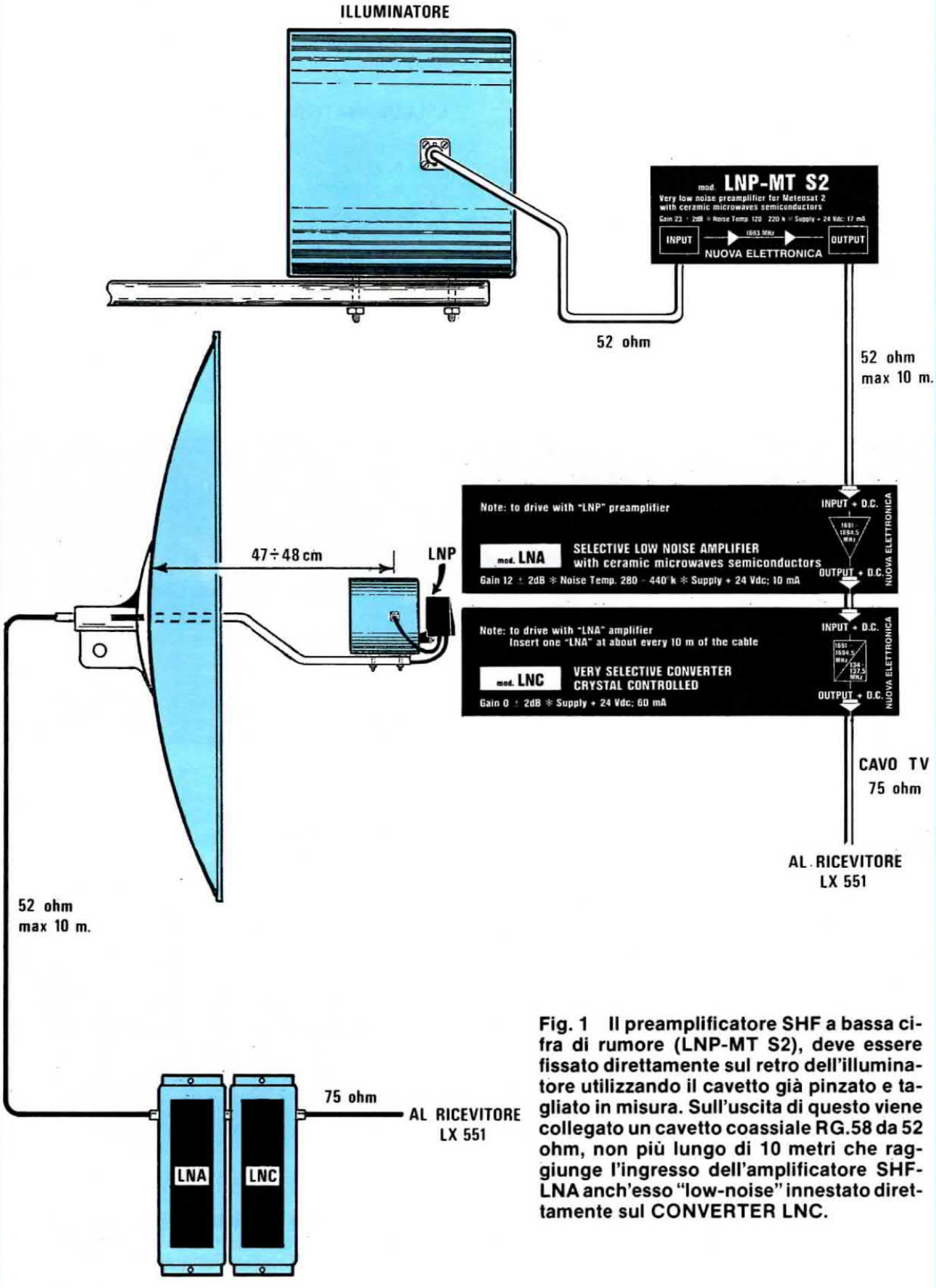


Fig. 1 Il preamplificatore SHF a bassa cifra di rumore (LNP-MT S2), deve essere fissato direttamente sul retro dell'illuminatore utilizzando il cavetto già pinzato e tagliato in misura. Sull'uscita di questo viene collegato un cavetto coassiale RG.58 da 52 ohm, non più lungo di 10 metri che raggiunge l'ingresso dell'amplificatore SHF-LNA anch'esso "low-noise" innestato direttamente sul CONVERTER LNC.

Come saprete, il polistirolo non rappresenta nessun ostacolo per le SHF.

Sperimentalmente abbiamo verificato che anche ponendo di fronte all'apertura una lastra di polistirolo di circa mezzo metro il segnale non subisce alcuna attenuazione.

IL CAVETTO SULL'ILLUMINATORE

Il cavo collegato sull'illuminatore è costituito da cavo di tipo militare RG58 e viene da noi fornito già tagliato e pinzato al connettore BNC maschio.

Nel caso che vogliate autocostruirvelo, precisiamo che la lunghezza di tale cavetto non deve assolutamente essere superiore a 25 cm e che per questo scopo non deve essere usato nel normale cavo RG58 in quanto, come spiegheremo in seguito, introduce un'elevata attenuazione.

COLLEGAMENTO del CONVERTER 1,7 GHZ

Come abbiamo già precisato sul numero precedente il convertitore da 1,7 GHz a 137 MHz è composto da tre scatole separate:

1) Nella prima vi è il preamplificatore da 1,7 GHz **LNP-MTS2** con guadagno di 23 - 24 dB, impedenza di ingresso e di uscita 52 ohm, che deve essere fissato sul retro dell'illuminatore tubolare con la fascetta e le viti da noi fornite.

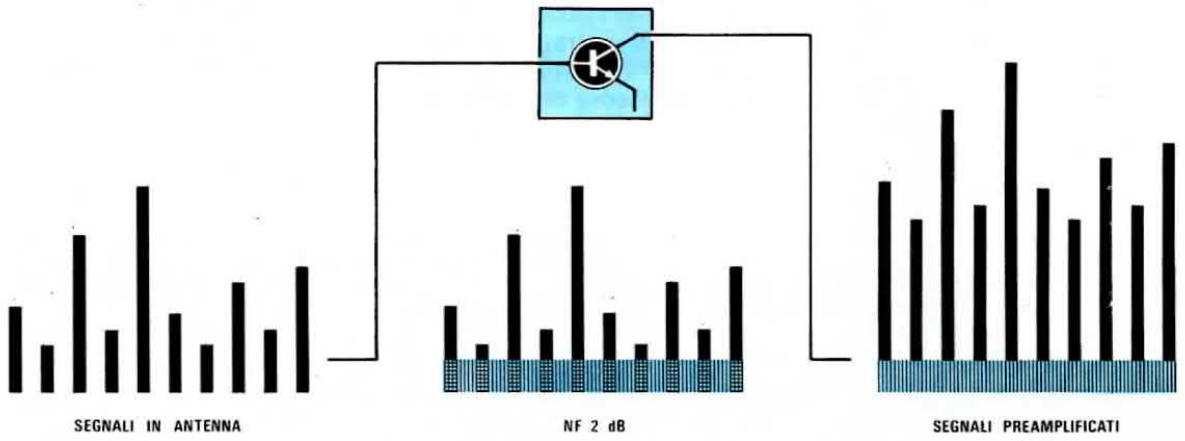


Fig. 2 Per farvi capire in modo molto elementare perchè un preamplificatore SHF o VHF debba risultare un "very low-noise", considerate la Noise-Figure come un LIVELLO DI SOGLIA. Se questa è molto bassa, anche il segnale più debole viene amplificato come ogni altro.

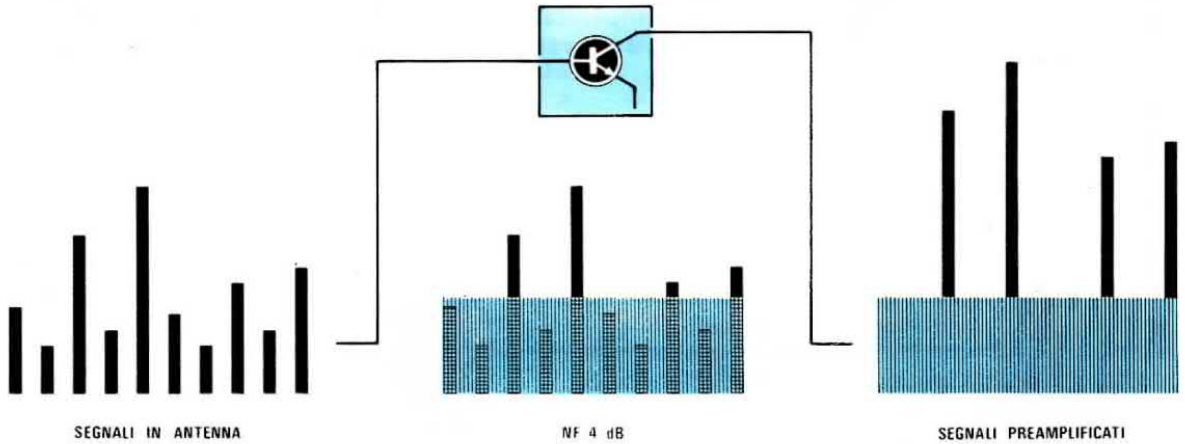


Fig. 3 Se la Noise-Figure di un preamplificatore è molto elevata, come vedesi in questo disegno, solo i segnali che riescono a superare questa soglia possono essere preamplificati, gli altri vengono automaticamente eliminati. Quindi in un amplificatore la caratteristica più importante non è tanto il guadagno quanto il valore della NF.

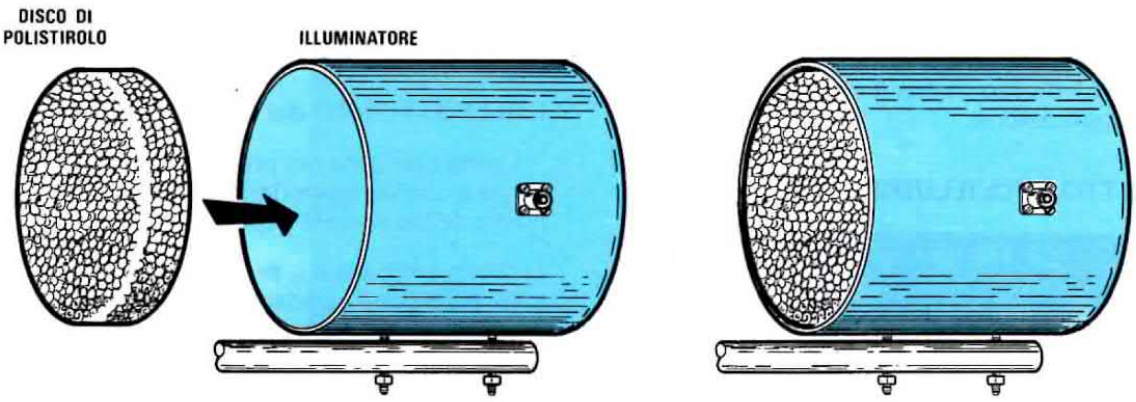


Fig. 4 Se abitate in zone di alta montagna e notate che nonostante i provvedimenti adottati, la neve riesce ugualmente ad entrare nell'interno dell'illuminatore, potrete chiudere l'apertura con un disco di polistirolo espanso dello spessore di 4 - 5 centimetri.

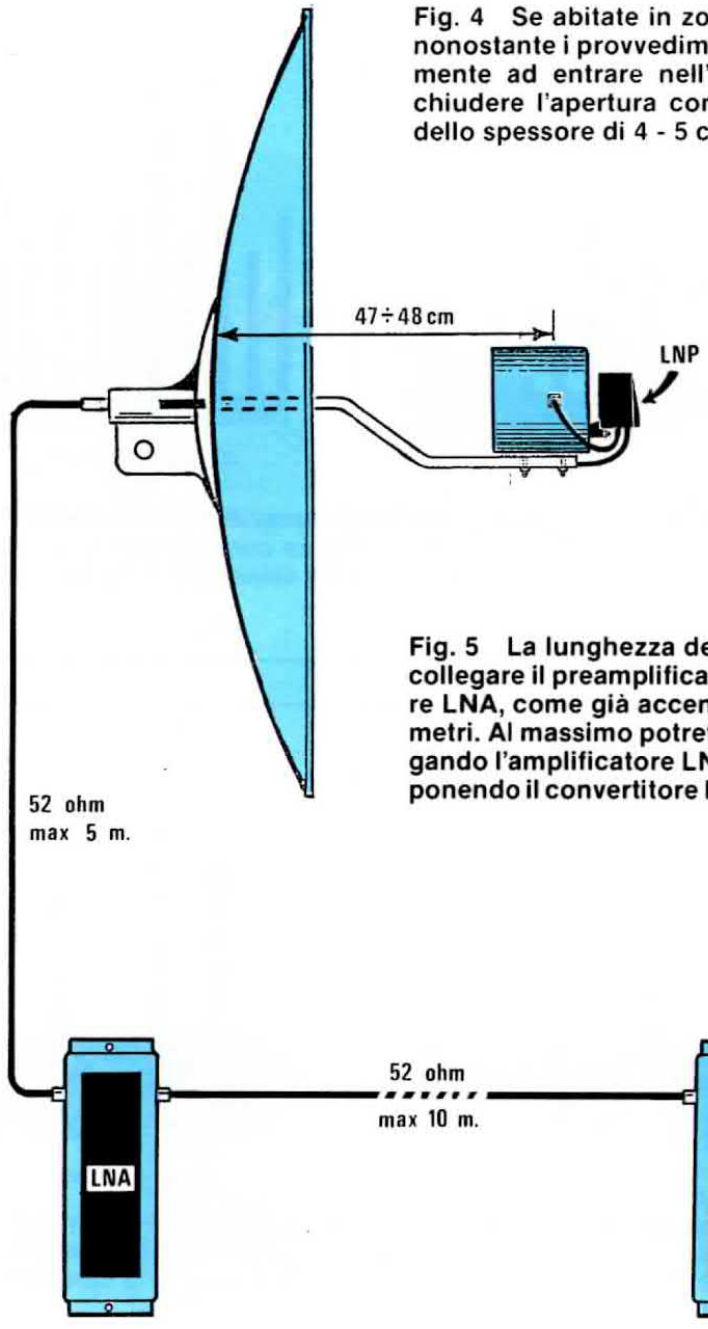


Fig. 5 La lunghezza del cavo coassiale da utilizzare per collegare il preamplificatore LNP-MTS2 con l'amplificatore LNA, come già accennato, non deve mai superare i 10 metri. Al massimo potrete raggiungere i 15-16 metri collegando l'amplificatore LNA a 5 metri dal preamplificatore e ponendo il convertitore LNC alla distanza di circa 10 metri.

Il preamplificatore LNP-MTS2, l'amplificatore LNA e lo stadio oscillatore-convertitore LNC, vengono montati e collaudati dalla RO.VE.R. di Sirmione sul Lago di Garda industria specializzata nel campo delle microonde. In questa foto il Sig. Romano che personalmente controlla che ogni esemplare rientri nelle caratteristiche dichirate.

2) Nella seconda scatola vi è il preamplificatore selettivo d'antenna da 1,7 GHz **LNA** con guadagno di 12-14 dB, necessario per preamplificare il segnale prima di entrare nel miscelatore-convertitore. Anche per tale stadio l'impedenza d'ingresso e d'uscita è fissata su 52 ohm.

3) Nell'ultima scatola è presente il miscelatore-convertitore da 1,7 GHz a 137 MHz **LNC** con guadagno di 3-4 dB. Anche in questo caso l'impedenza d'ingresso è fissata su 52 ohm, mentre l'impedenza d'uscita è di 75 ohm.

Per il collegamento occorre innestare come vedesi in fig. 5, la scatola del preamplificatore LNA (rispettando le frecce ingresso e uscita) nella scatola del miscelatore-convertitore LNC e poi congiungere l'ingresso del preamplificatore LNA con l'uscita del preamplificatore LNP-MTS2 servendosi di un cavetto coassiale di tipo militare RG58 da 52 ohm non più lungo di 10 metri.

Ricordiamo che in commercio esistono due tipi di cavetto: il tipo STANDARD usato dai radioamatori, che alla frequenza di 1,7 GHz introduce un'attenuazione di circa 1,5 dB per metro (10 metri attenuano il segnale di circa 15 dB), ed il cavetto RG58 tipo MILITARE molto più costoso, ma che, a differenza del primo, sempre lavorando alla stessa frequenza, introduce un'attenuazione di soli 0,65 dB per metro (10 metri attenuano il segnale di circa 6,5 dB).

È ovvio, quindi che il cavetto più adatto al nostro scopo è quello militare che si distingue da quello standard unicamente per la qualità dell'isolante interno e della schermatura esterna.

Di questo cavetto, possiamo fornirvene degli spezzoni lunghi 10 metri a L. 8.500.

Per collegare invece l'uscita del miscelatore-convertitore al ricevitore, si potrà utilizzare del comune cavetto coassiale da 75 ohm UHF per TV, fino ad un massimo di 100 metri di lunghezza.

PER LUNGHEZZE MAGGIORI DI 10 METRI

Se applicate la parabola sul tetto di casa vostra, 10 metri di cavo coassiale da 52 ohm dovrebbero essere più che sufficienti per collegare il preamplificatore LNP-MTS2, posto sull'illuminatore, con il preamplificatore LNA che consigliamo di fissare sempre nel sottotetto al fine di ripararlo dalla pioggia. Se potete effettuare tale collegamento con un cavo di lunghezza minore, l'attenuazione del segnale risulterà minore. Così utilizzando un cavo lungo 5 metri (sempre di tipo militare) avrete una attenuazione di soli 3,25 dB, quindi, considerando che il guadagno totale del preamplificatore è di

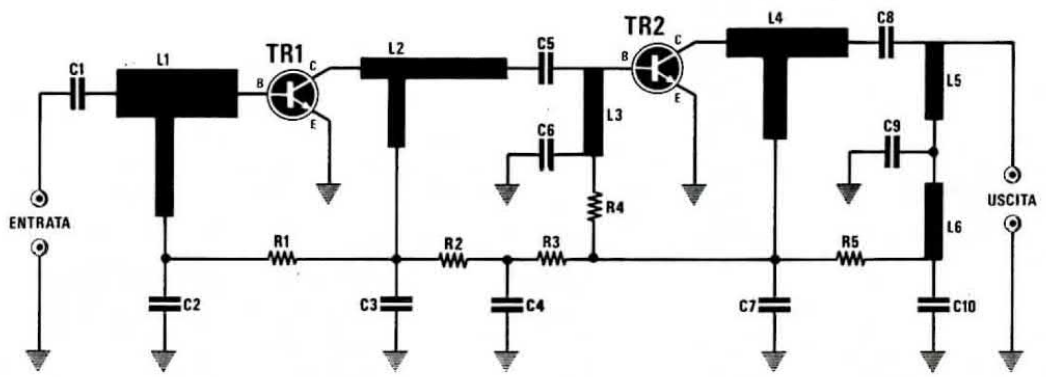
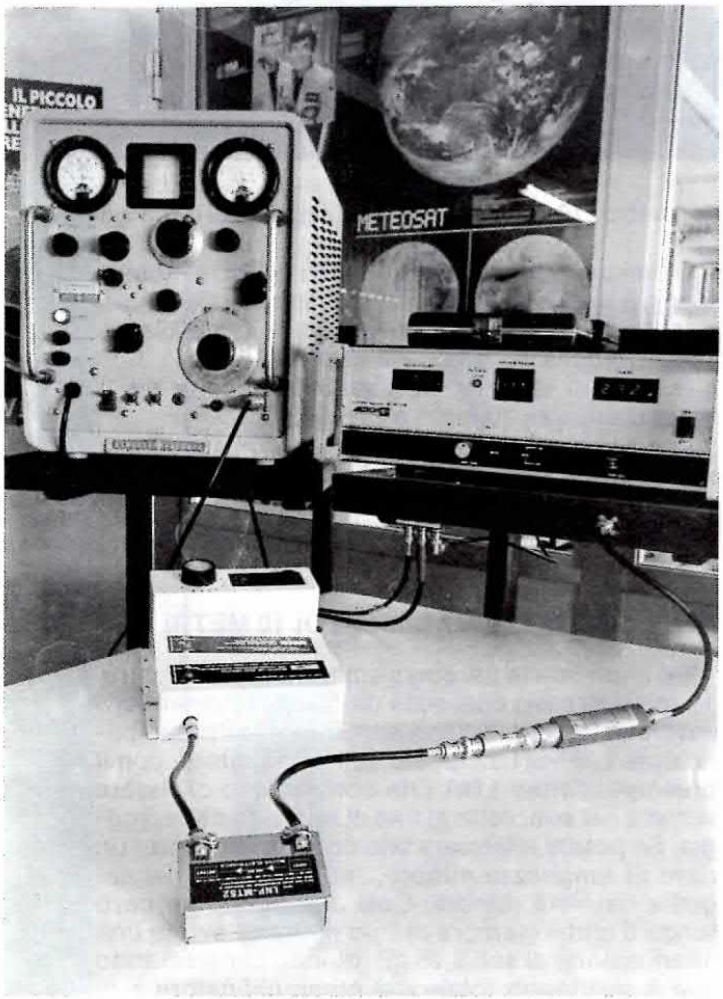


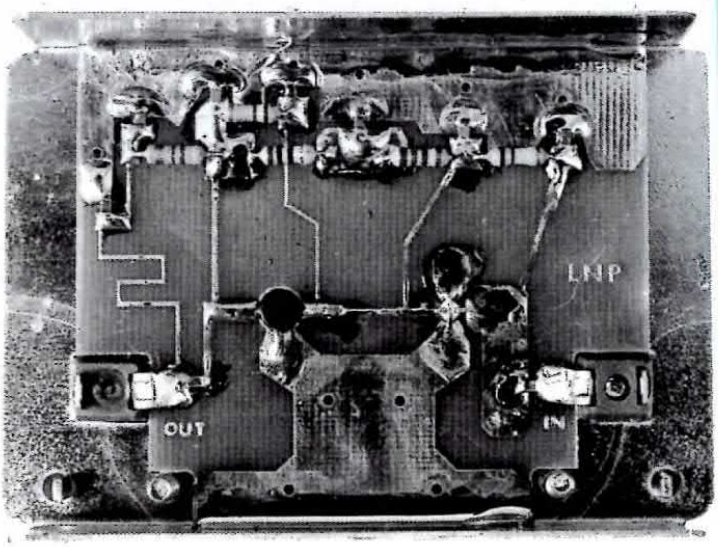
Fig. 6 Schema elettrico del preamplificatore LNP-MTS2. Constatato con il precedente preamplificatore quanto risultava critico e delicato utilizzare il GaAs-Fet, abbiamo preferito utilizzare dei transistor bipolari SHF anche se di costo superiore.

ELENCO COMPONENTI

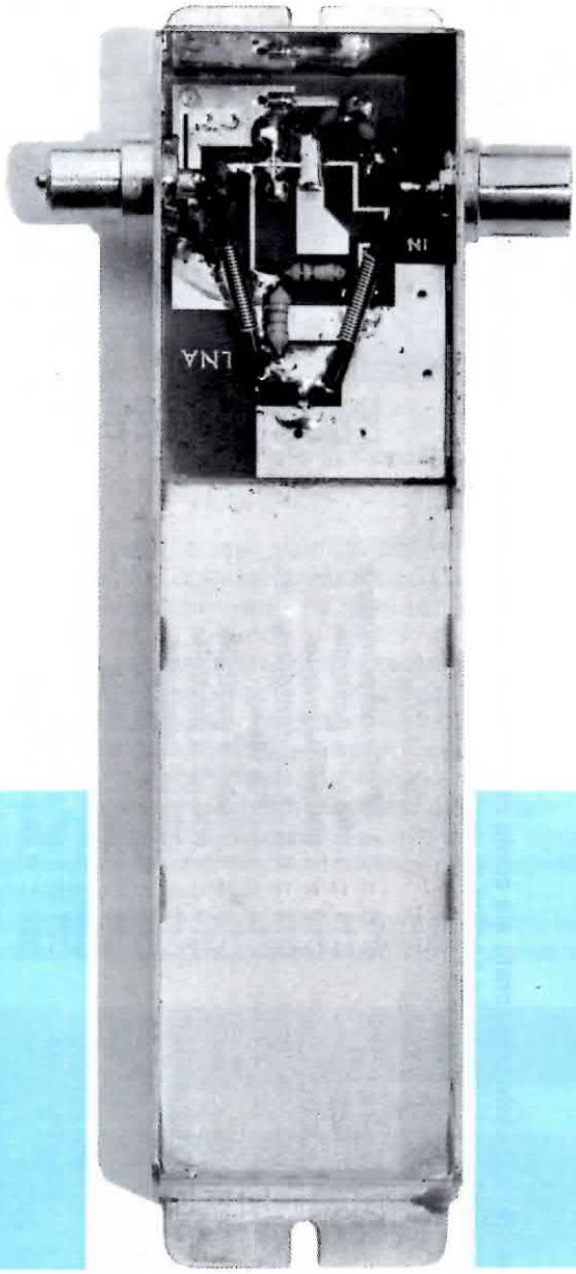
R1 = 120.000 ohm 1/4 watt
R2 = 120 ohm 1/4 watt
R3 = 10 ohm 1/4 watt
R4 = 120.000 ohm 1/4 watt
R5 = 820 ohm 1/4 watt
C1 = 10 pF chip
C2 = 100 pF chip
C3 = 100 pF chip
C4 = 100 pF chip
C5 = 10 pF chip
C6 = 100 pF chip
C7 = 100 pF chip
C8 = 10 pF chip
C9 = 100 pF chip
C10 = 100 pF chip
TR1 = NPN tipo BFQ.74
TR2 = NPN tipo BFR.34A

NOTA = le bobine da L1 a L6 sono incise sul circuito stampato





Qui sopra la foto del preamplificatore LNP-MTS2. Per ridurre la NF sui valori dichiarati, ogni circuito viene accuratamente controllato, spesso è necessario sostituire in un circuito uno dei due transistor perchè troppo "rumoroso" quindi non adatto ad amplificare segnali deboli come quelli del Meteosat.



36-39 dB, sottraendo i 3,25 dB di attenuazione, abbiamo ancora un segnale amplificato di circa 35,75 dB.

Anche usando per il collegamento 10 metri di cavo, il segnale sarà di 32,5 dB (39-6,5 = 32,5) più che sufficienti per garantire un'ottima qualità dell'immagine. Consigliamo comunque di non oltrepassare questa lunghezza se desiderate delle immagini molto nitide, ben definite e con un eccellente contrasto di colori.

. Per chi fosse costretto ad usare un cavo di maggiore lunghezza, consigliamo di inserire il preamplificatore LNA dopo i primi tre o cinque metri di cavo e quindi collegare l'uscita del preamplificatore LNA (sempre usando del cavetto da 52 ohm di tipo militare) all'ingresso del miscelatore con un cavo di 8-9 metri.

GLI SPINOTTI PER IL CAVO COASSIALE

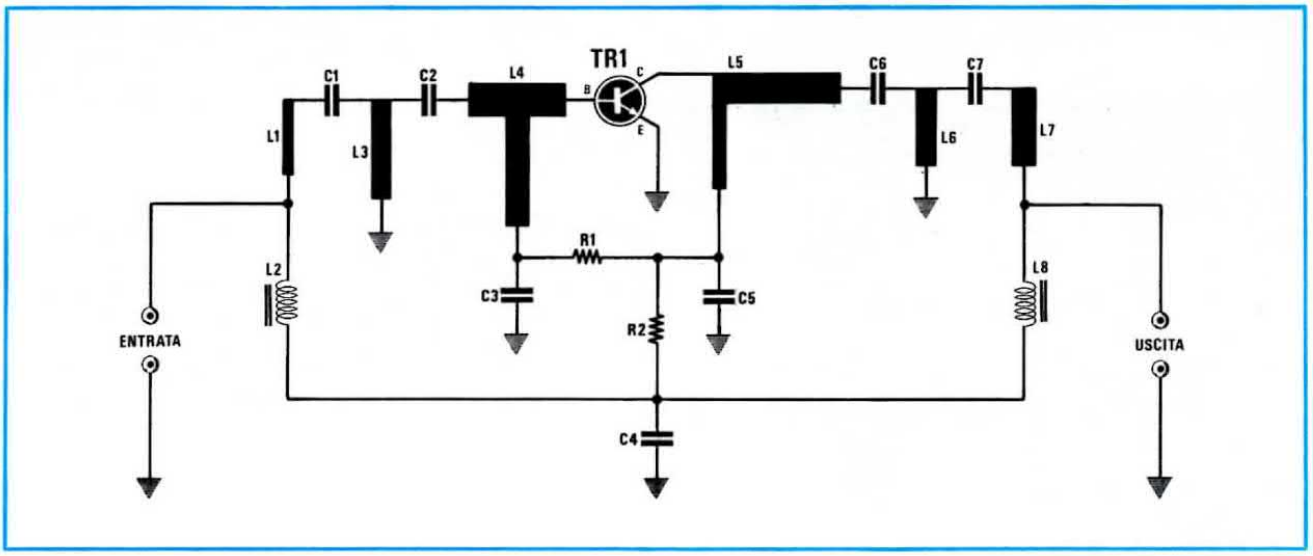
Nel kit sono presenti due spinotti per cavo coassiale che non devono essere in alcun modo sostituiti con altri di diverso tipo poichè tutti quelli normalmente reperibili in qualsiasi negozio di radio-TV non sono idonei per lavorare sulla frequenza di 1,7 GHz.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 120.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.200 ohm 1/4 watt
C1 = 0,47 pF a disco
C2 = 0,68 pF a disco
C3 = 100 pF chip
C4 = 100 pF chip
C5 = 100 pF chip
C6 = 0,68 pF a disco
C7 = 0,82 pF a disco
TR1 = NPN tipo BFQ.74

NOTA = Tutte le bobine sono incise su circuito stampato

Fig. 7 Qui sotto lo schema elettrico dell'amplificatore selettivo LNA e qui di lato la foto del montaggio. Anche su tale circuito viene controllata la NF ed il relativo guadagno a 1,7 GHz.



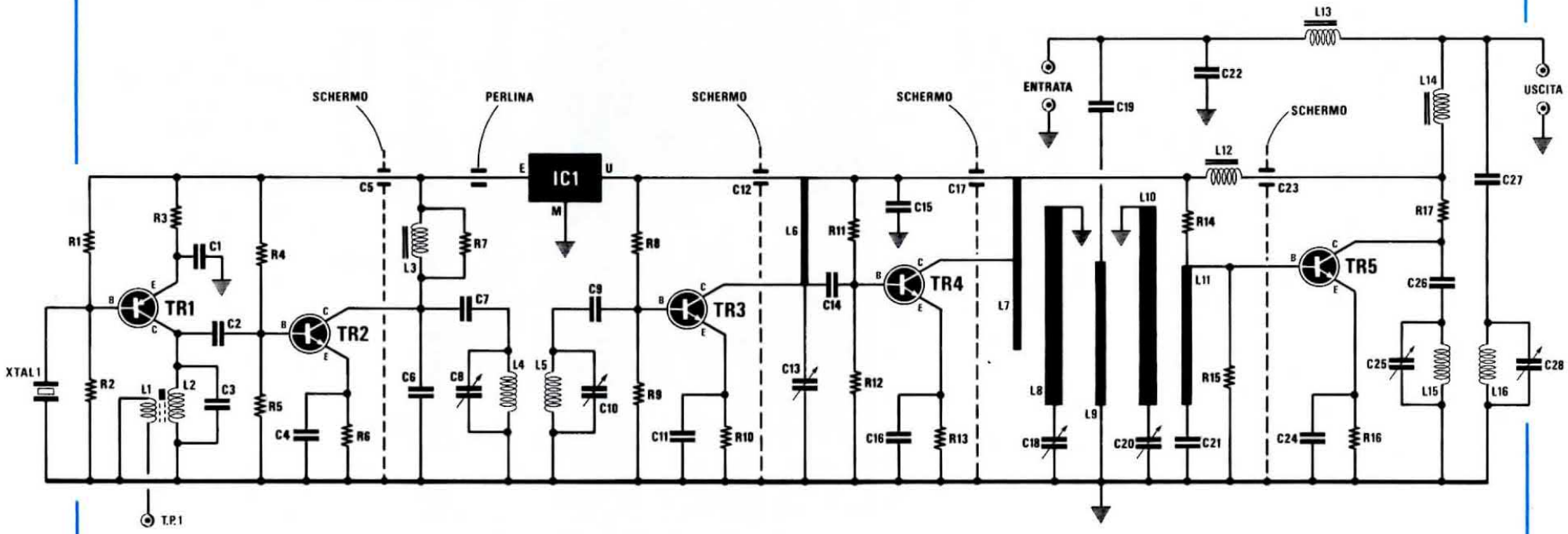


Fig. 8 Anche lo stadio oscillatore-convertitore è stato migliorato sia come caratteristiche (abbiamo eliminato tutte le subarmoniche dell'oscillatore) che come realizzazione pratica (vedi foto nella pagina di destra).

ELENCO COMPONENTI

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 8.200 ohm 1/4 watt
R3 = 560 ohm 1/4 watt
R4 = 3.300 ohm 1/4 watt
R5 = 3.300 ohm 1/4 watt
R6 = 270 ohm 1/4 watt
R7 = 1.500 ohm 1/4 watt
R8 = 3.300 ohm 1/4 watt
R9 = 8.200 ohm 1/4 watt
R10 = 1.800 ohm 1/4 watt
R11 = 3.300 ohm 1/4 watt
R12 = 8.200 ohm 1/4 watt
R13 = 1.800 ohm 1/4 watt
R14 = 4.700 ohm 1/4 watt
R15 = 8.200 ohm 1/4 watt
R16 = 3.900 ohm 1/4 watt
R17= 680 ohm 1/4 watt
C1 = 18 pF a disco
C2 = 3,9 pF a disco
C3 = 15 pF a disco
C4 = 1.000 pF a pastiglia
C5 = 1.000 pF passante
C6 = 1,5 pF a disco
C7 = 0,82 pF a disco
C8 = 0,8 - 6 pF compensatore
C9 = 0,8 pF a disco
C10 = 0,8 - 6 pF compensatore
C11 = 1.000 pF a pastiglia
C12 = 1.000 pF passante
C13 = 0,8 - 6 pF compensatore
C14 = 1,5 pF a disco
C15 = 1.000 pF a pastiglia
C16 = 1.000 pF a pastiglia
C17 = 1.000 pF passante
C18 = 0,05 - 0,25 pF compensatore
C19 = 1.000 pF a disco
C20 = 0,05 - 0,25 pF compensatore
C21 = 1 pF a disco
C22 = 0,68 pF a disco
C23 = 1.000 pF passante
C24 = 1.000 pF a pastiglia
C25 = 0,8 - 6 pF compensatore
C26 = 0,82 pF a disco
C27 = 2,2 pF a disco
C28 = 0,8 - 6 pF compensatore
TR1 = PNP tipo BF.272S
TR2 = NPN tipo BFR.34A
TR3 = NPN tipo BFR.34A
TR4 = NPN tipo BFR.34A
TR5 = NPN tipo BFR.34A
IC1 = uA. 7812
XTAL1 = quarzo 86,5 MHz

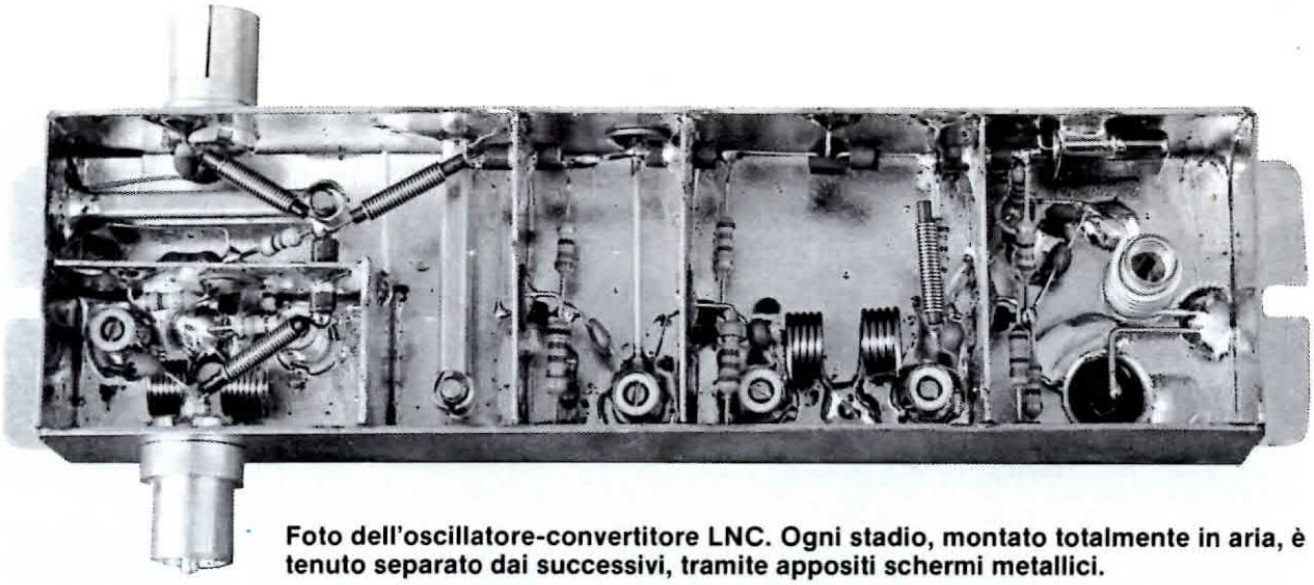


Foto dell'oscillatore-convertitore LNC. Ogni stadio, montato totalmente in aria, è tenuto separato dai successivi, tramite appositi schermi metallici.

A prima vista, questi spinotti potrebbero sembrare identici ai comuni spinotti per TV. Ma non è così. Il lato estetico non ha alcuna importanza, quello che conta, quando si lavora su queste frequenze, è l'ottima qualità dell'isolante.

Un normale spinotto per TV alla frequenza di 1,7 GHz, introduce una perdita di circa 3 dB contro lo 0,5 - 0,6 dB di quello da noi fornito. Questi particolari, apparentemente di poco conto sono invece estremamente importanti. Queste attenuazioni, spinotto + cavo da 52 ohm + cavo da 75 ohm, contribuiscono non poco ad attenuare il segnale che giunge al ricevitore.

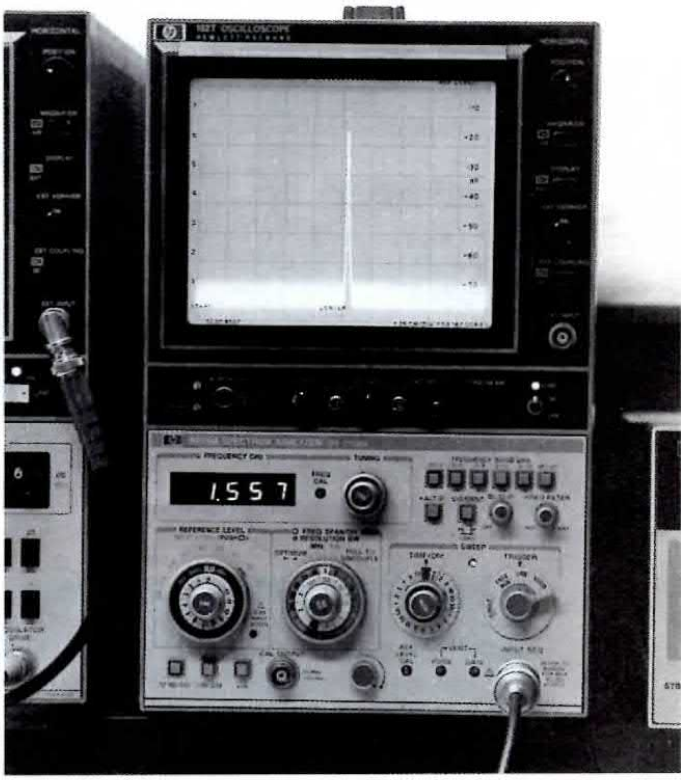
Maggiore quindi è la cura posta nel ridurre tali perdite, tanto più forte risulta il segnale disponibile all'ingresso del ricevitore. Pertanto, se si desidera ridurre le perdite del segnale SHF, anche il semplice accorgimento di innestare a fondo lo spinotto sugli ingressi del preamplificatore LNA, ha la sua grande importanza.

PER UNA PERFETTA SINTONIA DEL RICEVITORE

Per ricevere entrambi i canali trasmessi dal Meteosat dovrete sintonizzarvi con i commutatori binari, presenti sul pannello frontale del mobile del ricevitore, sulle seguenti frequenze:

CANALE 1 = 137.500 MHz
CANALE 2 = 134.000 MHz

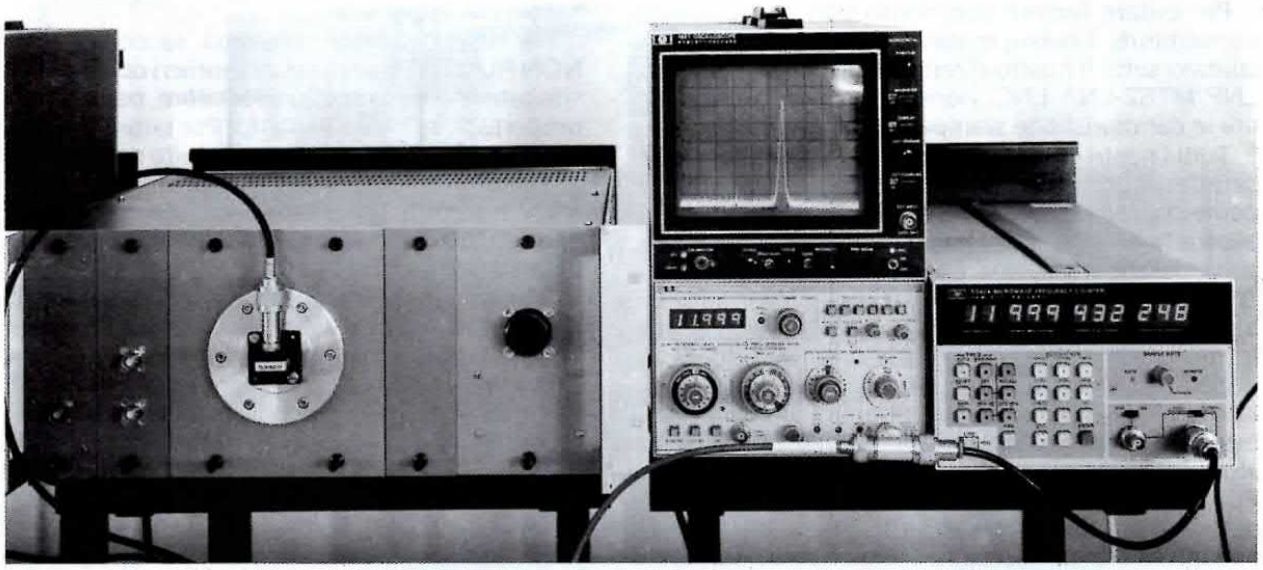
Per l'immancabile tolleranza del quarzo, è sempre consigliabile controllare se la sintonia risulta migliore a 137.500 oppure a 137.490-137.480 MHz.



A destra potete notare la purezza del segnale dell'oscillatore locale, infatti con questo nuovo circuito abbiamo eliminato tutte le subarmoniche.

Un computer collegato ad un analizzatore di vettore permette di visualizzare sullo schermo del monitor le curve di risposta, il guadagno di ogni stadio del preamplificatore convertitore e contemporaneamente controllare se esistono dei disadattamenti d'impedenza tra i diversi stadi

Sul monitor del computer appaiono la curva di risposta ed il relativo guadagno dello stadio sotto controllo. Se questi dati non corrispondono alle caratteristiche richieste occorre ricontrollare il circuito e trovare quel componente che a causa della sua tolleranza non permette di ottenere la curva ricercata.



Non è possibile progettare, controllare e collaudare qualsiasi amplificatore o convertitore che lavori sulle gamme delle microonde, senza gli strumenti visibili nelle foto.

Il computer collegato all'analizzatore di vettore è in grado di disegnare sullo schermo del monitor la carta di Smith dalla quale si può rilevare se esistono dei disadattamenti d'impedenza.

Considerando che il quarzo utilizzato nello stadio miscelatore-convertitore dispone di un minimo di tolleranza e che la sua frequenza viene moltiplicata per 18 volte per raggiungere 1.557.000 MHz, anche la sua tolleranza subisce questa moltiplicazione, pertanto, si consiglia di controllare la ricezione del CANALE 1 sulle frequenze di:

137.500 - 137.490 - 137.480 MHz

Quando il Meteosat trasmette l'immagine dei quadri D1-D3-D7-D9, controllate se nella zona "cielo" appaiono dei punti neri, in tal caso vorrà dire che il ricevitore non è ben sintonizzato. Se sintonizzandovi su 137.490 MHz oppure su 137.480 MHz, notate che la zona è pulita e i puntini neri sono scomparsi, significa che questa è l'esatta frequenza di sintonia.

Ammesso che la ricezione sia migliore sulla frequenza di 137.490 MHz, cioè 10 KHz in meno, è ovvio che per ricevere il CANALE 2 dovrete sintonizzarvi sui

134.000 - 10 = 133.990 MHz.

Dopo aver individuato l'esatta frequenza di ricezione, se desiderate sintonizzarvi esattamente al centro banda, ritoccate il compensatore C87 presente nel circuito del ricevitore in prossimità del quarzo da 1 MHz, nel seguente modo.

Una volta acceso il ricevitore ed il videoconverter noterete che nei tempi di pausa, cioè quando il Meteosat tra una immagine e l'altra toglie la portante della nota di modulazione, i diodi led SINCRO e OVER presenti sul pannello del videoconverter LX.554, lampeggeranno debolmente per la presenza di "rumore".

Ruotando delicatamente con un cacciavite di plastica il compensatore C87, troverete una posizione per la quale questi diodi led smetteranno di lampeggiare o comunque lo faranno meno frequentemente di prima. In tale posizione sarete sicuri di essere sintonizzati sul centro banda delle frequenze del Meteosat.

ULTIMI CONSIGLI

Per evitare l'errore commesso con il precedente convertitore, il nuovo modello viene costruito e collaudato sotto il nostro diretto controllo. Ogni stadio LNP/MTS2-LNA-LNC, viene tarato per poter garantire le caratteristiche stampate sulla targhetta.

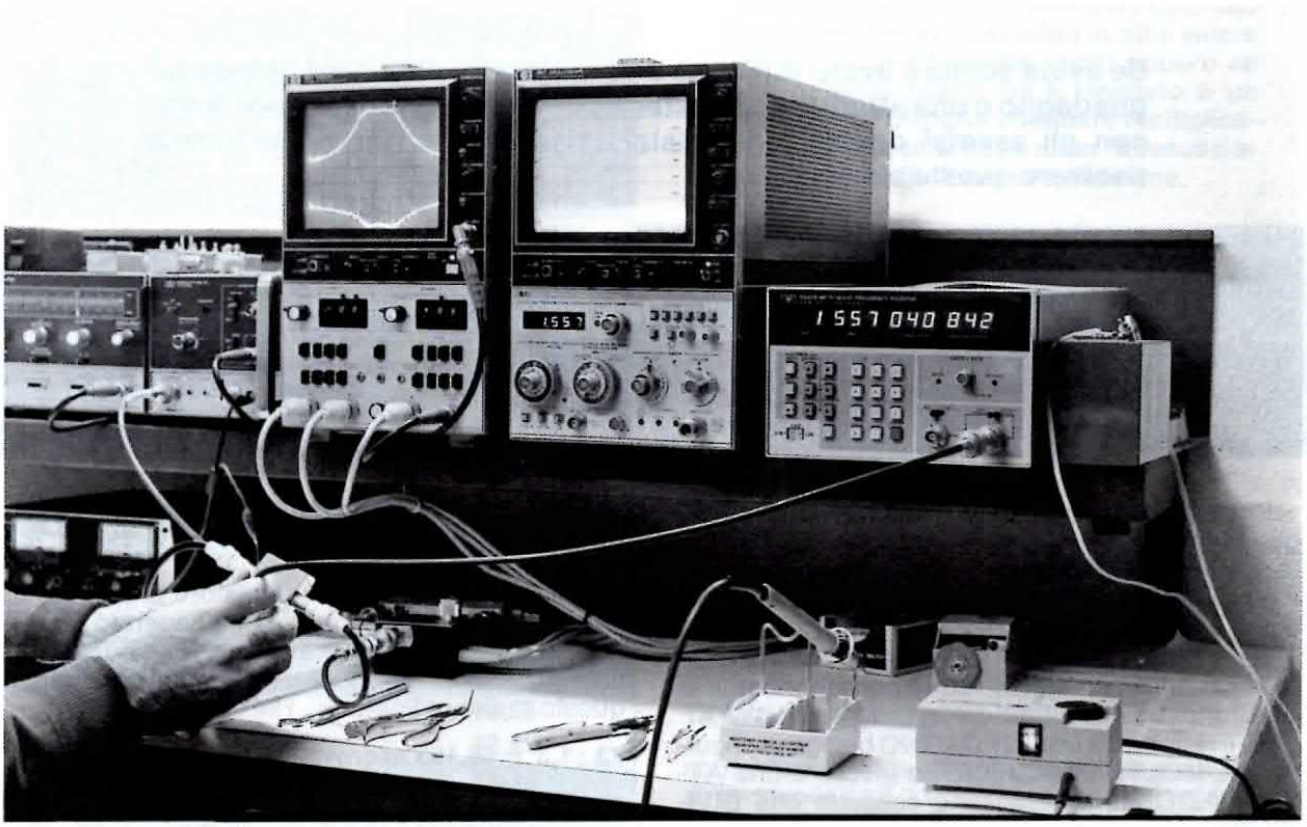
Tutti i nostri convertitori, rispettano fedelmente le caratteristiche dichiarate, sia come guadagno che come cifra di rumore; inoltre ogni converter, prima di essere "inscatolato", viene collaudato direttamente sulla parabola e come se ciò non bastasse, ogni "pezzo' è coperto da una garanzia valida per sei mesi a partire dalla data di vendita. Poichè il funzionamento del preamplificatore miscelatore-convertitore, è doppiamente assicurato, nel caso che, appena montato non dovesse funzionare, la causa di ciò non può essere che di un errore di montaggio. In questo caso vi consigliamo di ricontrollare tutto attentamente. Potreste infatti aver cortocircuitato la calza metallica del cavo sul filo centrale (in tal caso, i 24 volt di alimentazione non potranno raggiungere il convertitore) e infine potreste non aver innestato bene il preamplificatore LNA al miscelatore-convertitore LNC o averlo innestato in senso opposto al richiesto (vedi fig. 1) o più semplicemente non aver direzionato bene la parabola.

Per finire, diamo un'ultima raccomandazione: NON RUOTATE per nessun motivo i compensatori a vite presenti nello stadio oscillatore, perchè non approdereste ad alcun risultato. Per tarare questo stadio occorrono degli strumenti molto complessi oltre che alcune ore di lavoro. È quindi assurdo pretendere di voler "ritoccare" alla cieca tale compensatore, quando questa operazione risulta già complicata disponendo dei mezzi adatti.

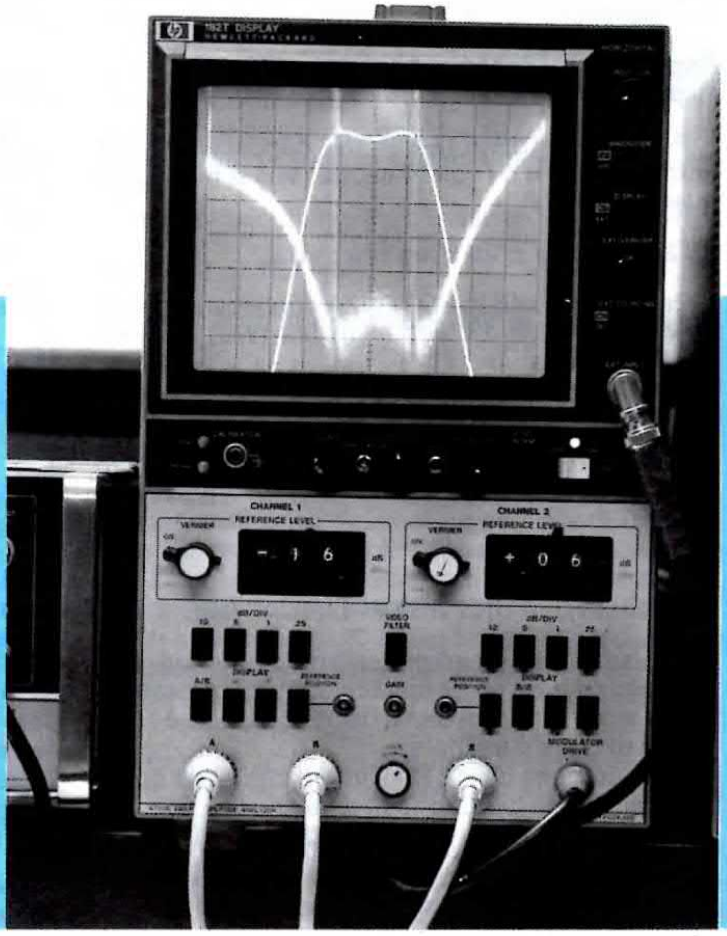
Prima di concludere, vorremmo spiegare ai nostri lettori per quale motivo abbiamo stampato le caratteristiche del nostro converter in lingua inglese anzichè in italiano.

A differenza di quanto potrebbe sembrare, ciò non è dovuto ad un improvvisa mania di grandezza ma solo ed unicamente ad una questione di praticità. I nostri impianti per la ricezione del METEOSAT infatti, sono stati ordinati da molti distributori operanti in tutta Europa e in Nord-Africa ed in questi paesi, la lingua più conosciuta è l'inglese e non certo l'italiano.

In questa foto, potete vedere il reparto della RO.VE.R. adibito alla taratura dei circuiti. Come già abbiamo accennato nell'articolo, non tentate per nessun motivo di ritoccare nel converter nessun compensatore, perchè senza la strumentazione, che potete vedere nelle foto riportate, non approdereste ad alcun risultato valido.



Per ottenere da un preamplificatore SHF la sua massima prestazione, oltre alla NF occorre anche controllare che tutto il circuito d'ingresso e d'uscita risulti perfettamente adattato sull'impedenza richiesta e che la banda passante copra esattamente la sola gamma interessata per la ricezione del satellite Meteosat e dei Polari.



Nella foto di destra, un analizzatore di rete necessario per controllare con assoluta precisione la banda passante e l'adattamento d'impedenza. il circuito è perfettamente adattato quando la curva inferiore risulta come in questa foto perfettamente centrata a quella superiore. Se l'impedenza non fosse perfettamente adattata la curva inferiore risulterebbe molto piatta come riportato nella foto in alto.

Se avete sempre avuto difficoltà a definire a quanto corrisponde un guadagno o una attenuazione in tensione o in potenza espressi in dB, con gli esempi riportati in questo articolo riuscirete finalmente a risolvere questo enigma.

TABELLA e CALCOLI

Poichè spesso nei nostri articoli riportiamo i guadagni o le attenuazioni espressi in dB, una unità di misura cui molti non riescono a determinarne il reale valore corrispondente in volt o watt, riportiamo sulla destra la tabella di conversione.

Nella prima colonna di sinistra è riportato il valore in **dB** nella seconda il valore corrispondente ai VOLT mentre nell'ultima colonna di destra i WATT.

Se il rapporto è un GUADAGNO bisogna eseguire una MOLTIPLICAZIONE se invece è una ATTENUAZIONE, è necessario eseguire una DIVISIONE.

Poichè nella tabella non abbiamo riportato tutti i valori, dopo i 30 dB facciamo dei salti di 5 dB, chi dispone di una calcolatrice tascabile potrà calcolare il guadagno in dB con queste semplici formule:

Rapporto in potenza = 10 elevato (dB : 10)
Rapporto in tensione = 10 elevato (dB : 20)

Per ricavare i dB in TENSIONE conoscendo i volt in ingresso (Vi) e i volt in uscita (Vu) si può usare questa formula:

dB in tensione = 20 x log (Vu : Vi)

Per ricavare i dB in POTENZA conoscendo i watt in ingresso (Wi) e i watt in uscita (Wu) si userà questa formula:

dB in potenza = 10 x log (Wu : Wi)

NOTA = in queste formule "log" sta per logaritmo base **10**.

GUADAGNO di UN PREAMPLIFICATORE

Abbiamo un preamplificatore d'antenna che guadagna 14 dB, se gli applichiamo in ingresso un segnale di 1,3 microvolt, in uscita quale sarà l'ampiezza di questo segnale?

Dalla colonna dei dB rileveremo che 14 dB corrispondono ad un guadagno in tensione di 5,012, per cui in uscita ritroveremo un segnale con un'ampiezza di:

1,3 x 5,012 = 6,51 microvolt.

GUADAGNO TOTALE DI UN PREAMPLIFICATORE

Sull'uscita di un preamplificatore ci ritroviamo con un segnale di 73 microvolt, sapendo che in ingresso abbiamo applicato un segnale di 1,3 microvolt, vogliamo conoscere quanti dB guadagna questo preamplificatore:

73 : 1,3 = 56,153 microvolt.

controllando nella colonna della tensione, quale numero corrisponde ad un guadagno di 56 volte troveremo che questo corrisponde a 35 dB.
NOTA = se il numero ottenuto fosse compreso tra 56 e 100 protremmo affermare che il guadagno del preamplificatore si aggira dai 35 ai 40 dB.

ATTENUAZIONE DI TENSIONI

Abbiamo un "rumore" che raggiunge un'ampiezza di 2 volt e a questo applichiamo un filtro in grado di attenuarlo di circa 60 dB, di quanti volt risulterà l'ampiezza di questo segnale?

Guardando la prima colonna di sinistra troveremo che 60 dB corrisponde ad un valore di 1.000 volte in tensione, quidi:

2 : 1.000 = 0,002 volt

con 60 dB di attenuazione il segnale avrà ora un valore di 2 millivolt.

GUADAGNO E ATTENUAZIONE CONTROLLO TONI

Abbiamo un preamplificatore di BF che fornisce un uscita un segnale di 100 millivolt picco-picco e a questo circuito applichiamo un controllo di toni ATTIVO che guadagna e attenua 18 dB. Quale segnale preleveremo in uscita ruotando il controllo dei toni al massimo guadagno ed alla massima attenuazione?

Guardando a quale valore corrispondono in tensione 18 dB troviamo nella seconda colonna 7,943, pertanto avremo:

Guadagno 100 x 7,943 = 794 millivolt
Attenuazione 100 : 7,943 = 12 millivolt

Tabella guadagno e attenuazione dei dB		
dB	tensione	potenza
0	1,000	1,000
1	1,122	1,259
2	1,259	1,585
3	1,412	1,995
4	1,585	2,512
5	1,778	3,162
6	1,995	3,981
7	2,238	5,012
8	2,512	6,310
9	1,818	7,943
10	3,162	10,00
11	3,548	12,59
12	3,981	15,85
13	4,466	19,95
14	5,012	25,12
15	5,623	31,62
16	6,309	39,81
17	7,079	50,12
18	7,943	63,10
19	8,912	79,43
20	10,000	100,00
21	11,220	125,89
22	12,589	158,48
23	14,125	199,52
24	15,849	251,19
25	17,783	316,23
26	19,953	398,10
27	22,387	501,18
28	25,119	630,95
29	28,184	794,33
30	31,623	1,000
35	56,234	3,162
40	100,00	10.000
45	177,83	31.162
50	316,23	100.000
55	562,34	316.227
60	1.000	1.000.000
65	1.778	3.162.277
70	3.162	10.000.000
75	5.623	31.622.776
80	10.000	100.000.000
85	17.782	316.227.766
90	31.622	1.000.000.000
95	56.234	3.162.277.660

Nella tabella qui di lato abbiamo riportato in corrispondenza dei valori in dB il valore riferito ad una tensione (volt) oppure ad una potenza (watt). Se il rapporto è un "guadagno" bisogna effettuare moltiplicazione, se invece si tratta di un'"attenuazione" occorre effettuare una divisione.

sui dB e dBm

GUADAGNO DI UN TRANSISTOR DI AF

Abbiamo un transistor di AF impiegato come preamplificatore sul cui ingresso applichiamo 2,3 watt e fornisce pertanto in uscita 14,5 watt. Dati questi due valori desideriamo conoscere quanti dB guadagna questo amplificatore:

14,5 : 2,3 = 6,3 watt

controllando nella colonna dei watt a quale numero corrisponde 6,3 troveremo che corrisponde ad un guadagno di 8 dB.

GUADAGNO IN POTENZA DI UN LINEARE AF

Abbiamo un lineare che dispone di un guadagno di 9 dB, vogliamo quindi conoscere quale potenza in watt ricaviamo in uscita applicandogli in ingresso 5 watt oppure 7 watt.

Guardando il guadagno in watt corrispondente a 9 dB troviamo sotto la colonna dei watt il numero 7,943.

Applicando in ingresso 5 watt in uscita avremo:

5 x 7,943 = 39,7 watt

Applicando in ingresso 7 watt in uscita avremo:

7 x 7,943 = 55,6 watt.

GUADAGNO DI UN'ANTENNA

Abbiamo un'antenna che guadagna 20 dB e con questa dobbiamo ricevere un segnale di 0,18 microvolt, desideriamo pertanto sapere se possiamo utilizzare un ricevitore che dispone di una sensibilità minima di 1 microvolt.

Un guadagno di 20 dB in tensione corrisponde ad un valore di 10 volte per cui avremo:

0,18 x 10 = 1,8 microvolt

Pertanto, utilizzando questa antenna si riuscirebbe con lo stesso ricevitore a captare un segnale di 0,12 microvolt.

NOTA = per semplicità nell'esempio si considera il guadagno in tensione, in pratica il calcolo andrebbe fatto in potenza dBm ricavandone poi la tensione.

GUADAGNO ANTENNA IN TRASMISSIONE

Abbiamo un trasmettitore da 6 watt e in sostituzione di un normale dipolo con guadagno pari a 0 dB abbiamo ora applicato un'antenna direttiva con un guadagno pari a 11 dB.

Vogliamo quindi conoscere il guadagno in potenza che otterremo utilizzando tale antenna.

Dalla tabella, scopriremo che 11 dB equivalgono un guadagno in potenza pari a 12,59, pertanto avremo:

6 x 12,59 = 75,54 watt

Questo significa che se disponessimo di due trasmettitori, uno da 75 watt collegato ad un normale dipolo, e uno da 6 watt collegato a questa antenna con guadagno di 11 dB, chi ci riceve non noterà alcuna differenza tra le due emittenti anche se la seconda risulta di potenza notevolmente inferiore.

ATTENUAZIONE DELLE ARMONICHE

Abbiamo un trasmettitore da 100 watt con una seconda e terza armonica attenuata di soli 10 dB che disturba la TV a causa della sua elevata potenza.

Volendo collegare un filtro passa-basso con una attenuazione fuori banda, di 50 dB vogliamo conoscere la potenza che irradieremo.

Nella colonna dei 10 dB troveremo che essa corrisponde in potenza ad un valore di 10 volte per cui le nostre armoniche vengono irradiate ora con una potenza pari a:

100 : 10 = 10 watt

Applicando un filtro con 50 dB di attenuazione ridurremo questa potenza di ben 100.000 volte per cui avremo:

10 : 100.000 = 0,0001 watt

POTENZA USCITA AMPLIFICATORE DI BF

Nel nostro amplificatore è presente un LEVEL-METER tarato in modo da ottenere a 0 dB una potenza effettiva di 40 watt. Ora, vogliamo conoscere che potenza otterremo quando la lancetta raggiunge i + 2 dB e quando scende a - 10 dB.

Dalla tabella dei watt, constateremo che 2 dB = 1,585 volte mentre 10 dB = 10 volte pertanto, un guadagno di 2 dB equivale ad un aumento di potenza pari a:

40 x 1,585 = 63,4 watt

mentre con una attenuazione di 10 dB, dall'altoparlante uscirà una potenza pari a:

40 : 10 = 4 watt.

QUANDO LE MISURE SONO IN dBm, oppure in dB microvolt o in dBWatt

Quando si hanno potenze irrisorie, anzichè utilizzare i dB è preferibile esprimere il guadagno o l'attenuazione in **dBm** (dB milliwatt) oppure in **dBmicroV** (dB microvolt) per le tensioni.

Per i dBm e i dBmicroV, a differenza di quanto precisato precedentemente, dove il guadagno o l'attenuzione venivano calcolati in funzione di una potenza o tensione applicata in ingresso rispetto a quella presente in uscita, ora viene calcolata prendendo come riferimento una unità di misura e più precisamente:

1 milliwatt per le misure in potenza
1 microvolt per le misure in tensione

Pertanto, le formule da utilizzare sono le seguenti:

dBm = 10 x log (milliwatt : 1 milliwatt)
dBmicroV = 10 x log (microvolt : 1 microvolt)

Anche per i **dBWatt** vale la stessa regola, cioè la potenza viene calcolata in funzione di una unità di misura equivalente ad 1 watt, per cui avremo:

dBW = 10 x log (Watt : 1 Watt)

Gli esempi che seguiranno potranno meglio farvi comprendere come eseguire questi calcoli utilizzando i dBm-dBmicrovolt e dBW.

USCITA SEGNALE DI UN PREAMPL. di BF.

Nelle caratteristiche di un preamplificatore di BF, anzichè trovare l'ampiezza del segnale in volt efficaci o picco-picco viene semplicemente dichiarato:

0 dBm su 600 ohm

Dalla nostra tabella troviamo che 0 dB = 1 pertanto la potenza del segnale in uscita risulterà di **"1 milliwatt"**.

Per conoscere l'ampiezza di volt del segnale in uscita useremo la formula:

$$\text{Volt} = \sqrt{(\text{milliwatt} : 1.000) \times \text{ohm}}$$

quindi avremo:

$$\text{Volt} = \sqrt{(1 : 1.000) \times 600} = 0{,}775$$

cioè 0,775 volt EFFICACI

POTENZA SEGNALE SATELLITE METEOSAT

La potenza del satellite Meteosat anzichè essere espressa in Watt viene espressa in dBw.

Potenza = 18,8 dBWatt

a quanti watt effettivi corrisponde questa misura?

Dalla nostra tabella ritroviamo solo 18 dB che corrispondono ad un guadagno in potenza di

63,10, pertanto, sapendo che zero **dBW** corrisponde ad **1 watt avremo:**

1 x 63,10 = 63,10 watt

Poichè il valore riportato è di 18,8 dBW non dobbiamo sottovalutare questi decimali perchè 18,8 dB corrispondono ad un guadagno in potenza pari a 75,86 volte, quindi la potenza reale del trasmettitore corrisponderà a:

1 x 75,86 = 75,86 watt

GENERATORE AF CON USCITA IN dBm.

Avete un GENERATORE AF con un attenuatore d'uscita con riportato queste tre indicazioni:

+ 3 dBm, 0 dBm, -10 dBm su 50 ohm

Vorremo con questi dati sapere quali tensioni EFFICACI preleveremo da tale generatore nelle tre diverse posizioni.

Dalla tabella delle potenze rileveremo che:

+ 3 dB equivale a un guadagno di 1,995
0 dB equivale ad un guadagno di 1
-10 dB equivale ad una attenuazione di 10

Sapendo che zero **dBm** equivale ad **1 milliwatt** trasformeremo i dBw in milliwatt e avremo:

+ 3dB = 1 x 1,995 = 1,995 milliwatt
0 dB = 1 x 1 = 1 milliwatt
-10 dB = 1 : 10 = 0,1 milliwatt

Con la formula **Volt = $\sqrt{(\text{milliwatt} : 1.000) \times \text{ohm}}$** potremo conoscere le tensioni efficaci in uscita come qui sotto indicato:

+ 3dB = $\sqrt{(1{,}995 : 1.000) \times 50}$ = 0,316 volt
0 dB = $\sqrt{(1 : 1.000) \times 50}$ = 0,223 volt
-10 dB = $\sqrt{(0{,}1 : 1.000) \times 50}$ = 0,070 volt.

POTENZA SEGNALE AF IN ARRIVO -90 dBm

Sapendo che nella nostra zona un segnale AF di un qualsiasi trasmettitore arriva con una potenza pari a -90 dBm vogliamo conoscere se con un ricevitore che disponga di 20 microvolt di sensibilità riusciremo a captare questo segnale.

Guardando la tabella delle potenze rileviamo che 90 dB equivale ad un guadagno di 1.000.000.000 (un miliardo), nel nostro caso -90 dBm equivale ad una identica attenuazione, pertanto **0 dBm = 1 milliwatt** è ovvio che attenuandolo di 1 miliardo avremo:

1 : 1.000.000.000 = 0,000.000.001 milliwatt

Se il nostro ricevitore dispone di una impedenza d'ingresso di 50 ohm questo segnale avrà una tensione pari a:

Volt = $\sqrt{(0{,}000.000.001 \times 50) : 1.000}$ = 0,000.007

che corrisponde in pratica a 7 microvolt, pertanto disponendo il ricevitore di una sensibilità di 20 microvolt questa non riuscirà a captarlo.

GUADAGNO ANTENNA O PREAMPL. DI AF

Disponendo di un ricevitore con 20 microvolt di sensibilità e sapendo che il segnale in arrivo risulta di soli 7 microvolt vogliamo conoscere di quanti dB deve guadagnare l'antenna o il preamplificatore AF per poter captare tale segnale.

È ovvio che il segnale AF da 7 microvolt lo dovremo almeno portare a 25 microvolt, quindi occorre un guadagno di almeno:

25 : 7 = 3,57 volte

Guardando nella tabella rileveremo che questo corrisponde ad un guadagno di circa **11 dB.**

CONVERSIONE DA WATT IN dBW E dBm.

Disponiamo di un trasmettitore che eroga sulla sonda di carico una potenza di 1,5 watt, poichè per trasmettere utilizziamo un'antenna direttiva che dispone di un guadagno di 14 dB desideriamo conoscere qual'è la potenza effettiva irradiata da tale antenna e come tale potenza la si possa esprimere in dBWatt o dBm.

Dalla tabella da noi riporata rileviamo che 14 dB corrisponde ad un aumento di potenza di 25,12 volte pertanto la potenza irradiata dall'antenna risulterà pari a:

1,5 x 25,12 = 37,68 Watt

Per convertire questa potenza in dBW dovremo utilizzare questa formula:

dBW = 10 x log (Watt : 1)

pertanto avremo:

10 x log (37,68 : 1) = 15,76 dBW

Se avete una calcolatrice tascabile che disponga della funzione LOG scoprirete che il numero 37,68 corrisponde al numero 1,576 moltiplicando questo numero x 10 si otterrà appunto 15,76.

Se la potenza di 37,68 watt li volessimo esprimere in **dBm** la formula da usare risulterebbe la seguente:

dBm = 10 x log (Watt x 1.000)

pertanto una potenza di 37,68 watt corrisponderebbe a:

10 x log (37,68 x 1.000) = 45,76 dBm

Abbiamo quindi tre numeri diversi - 37,68 watt -15,76 dBW e 45,76 dBm che esprimono una identica potenza.

Almeno una volta, sarà capitato a tutti di aver dimenticato le luci di posizioni della propria auto accese e per questa semplice dimenticanza di ritrovarsi, poi, al mattino dopo con la batteria scarica e l'auto che non parte ovvero, "a piedi". Come molti ben sanno, basta che un simile evento si verifichi una sola volta nella vita di una persona per essere poi perseguitata dal tarlo del dubbio. Tutto ciò non accadrebbe se la nostra auto fosse dotata di un promemoria acustico che appena tolta la chiave dell'accensione dal cruscotto ci avvertisse di aver dimenticato "qualcosa".

Se poi tale circuito fosse anche in grado di segnalarci se il serbatoio della benzina è quasi vuoto, se abbiamo lasciato il freno a mano inserito, se l'acqua del radiatore è troppo calda o ancora se la pressione dell'olio è insufficiente, non correremo più il rischio di accorgerci di quanto sta succedendo solo quando ormai è troppo tardi ed il danno è purtroppo irreparabile.

Per queste ultime funzioni, potreste obbiettare che esistono già le spie luminose, ma purtroppo, anche se queste esplicano correttamente la loro funzione, si finisce per abituarsi alla loro presenza e ci si dimentica di guardarle e spesso, quando si scorge il disperato lampeggiare di una spia, è ormai troppo tardi. A noi ad esempio, è capitato, viaggiando in autostrada, di fare molti chilometri prima di accorgerci di aver bruciato tutti i ferodi dei freni. Eravamo talmente immersi nella discussione di un certo progetto da non accorgerci di aver lasciato il freno a mano inserito nè tanto meno della relativa spia luminosa. Tutti coloro che sorpassandoci, tentavano, gesticolando, di farci capire quanto stava accadendo, credendo che fossero persone che conoscendoci volevano salutarci, rispondevamo educatamente. Solo quando ci accorgemmo che a "salutarci", era un signore alla guida di una grossa auto con targa straniera ci venne il sospetto che qualcosa non andava.

Subito pensammo ad una ruota sgonfia; fermandoci scoprimmo invece che le due ruote po-

PROMEMORIA

Dimenticarsi le luci di posizione accese od il freno a mano inserito, è un inconveniente che, almeno una volta, sarà senz'altro capitato a tutti voi. Se vi capita di sovente realizzate questo promemoria acustico per non ritrovarvi mai a "piedi" a causa di una stupida dimenticanza.

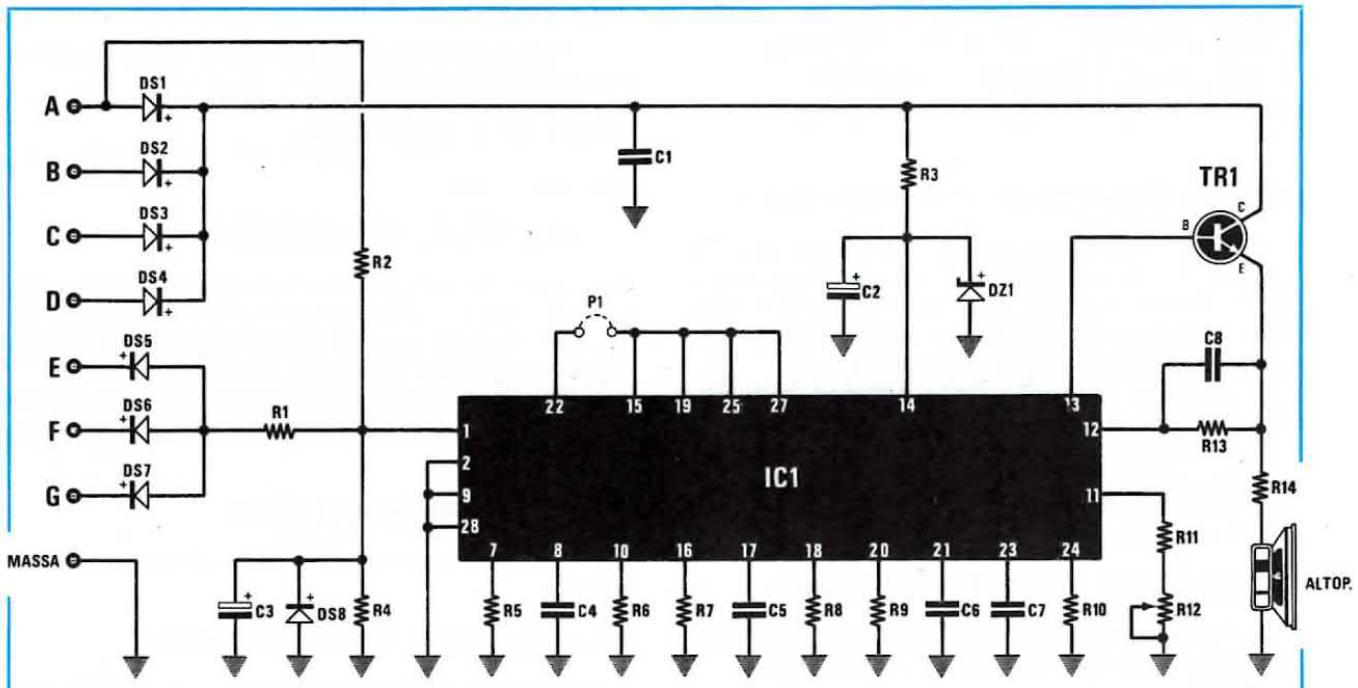
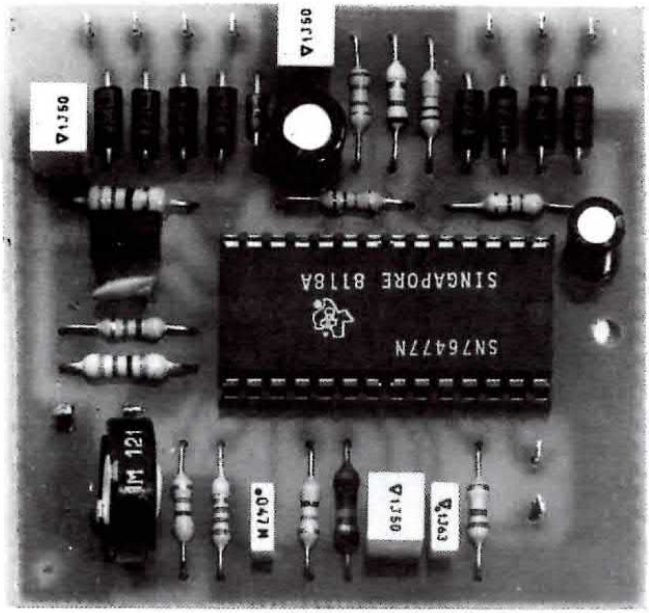


Fig. 1 Schema elettrico del promemoria per auto.



steriori a causa del surriscaldamento dei freni si erano trasformate in due "generatori di fumo".

Il circuito che ora vi presentiamo e di cui potranno utilmente avvalersi tutti coloro che, come noi, sono talora smemorati, od hanno spesso "altri pensieri" per la testa, oltre che come promemoria per le luci accese, serve anche per segnalare tempestivamente la presenza di qualche anomalia nel funzionamento della nostra auto, richiamando immediatamente l'attenzione dell'autista sul quadro comandi e permettendo così di scorgere subito il segnale dell'allarme emesso da una delle lampade spia presenti sul cruscotto dell'auto, prima che sia troppo tardi.

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito come vedesi in fig. 1 utilizza un solo integrato SN.76477, cioè un generatore di rumore della TEXAS che utilizzeremo anche come logica

acustico per AUTO

ELENCO COMPONENTI LX.606

R1 = 470 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 82 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 180.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.500 ohm 1/4 watt
R7 = 2.200 ohm 1/4 watt
R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
R9 = 270.000 ohm 1/4 watt
R10 = 220.000 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 1 Mohm trimmer
R13 = 47.000 ohm 1/4 watt
R14 = 82 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 1 mF poliestere
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 1 mF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 56 pF a disco
DS1 a DS8 = diodo al silicio 1N.4007
DZ1 = zener 9,1 volt 1 watt
TR1 = NPN tipo BD.137
IC1 = SN.76477
Altoparlante = 8 ohm 0,2 watt

SN76477

Fig. 2 Connessioni viste da sopra dell'integrato SN.76477 con la relativa descrizione di funzione dei suoi terminali. Di lato le connessioni del transistor DB.137 utilizzato in tale circuito.

BD137

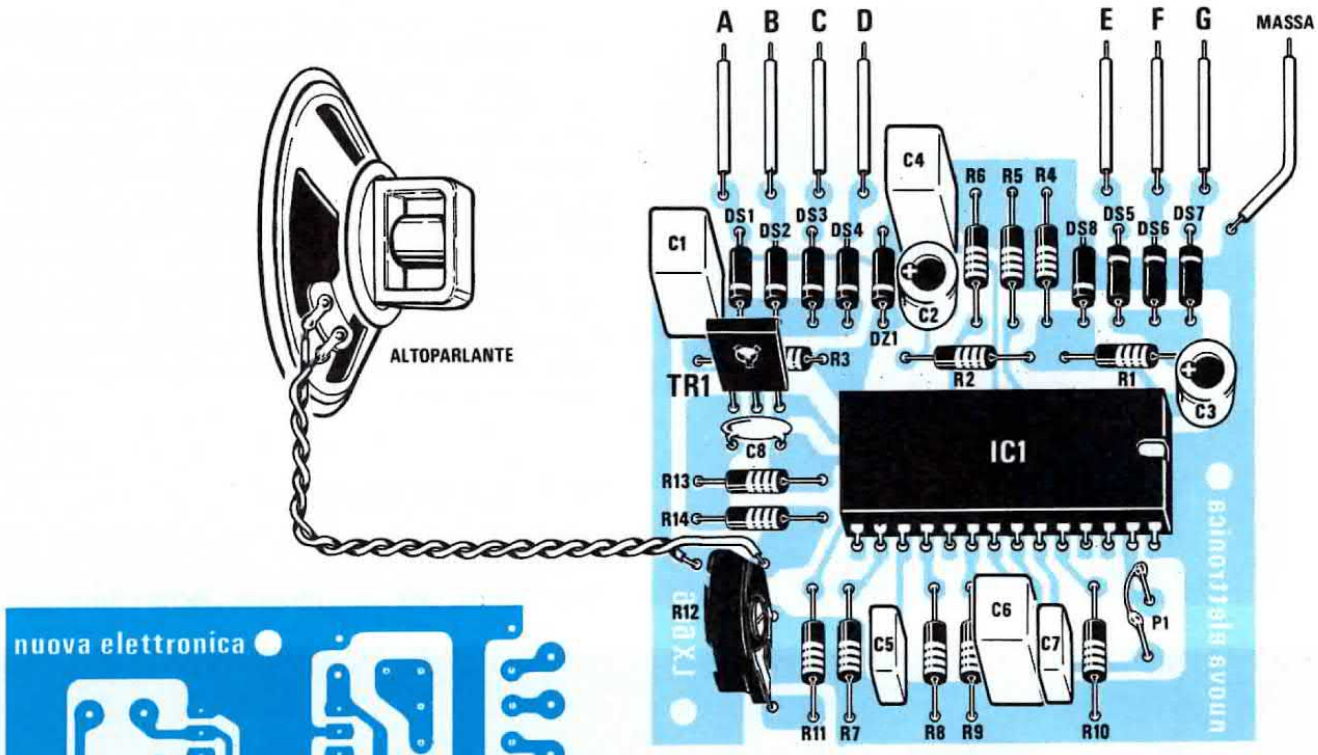


Fig. 3 Qui sopra lo schema pratico di montaggio del promemoria per auto. Per le connessioni delle uscite A-B-C-D e E-F-G- vi consigliamo di guardare le fig. 5 e 6 della pagina successiva.

Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito che vi verrà fornito già forato e completo di disegno serigrafico.

di controllo in grado di fornire dei beep acustici a 4.000 Hz intervallati da una pausa di circa un secondo, oppure se preferite, dei suoni spaziali cortocircuitando semplicemente il piedino 22 al piedino 15.

L'allarme entrerà in funzione quando togliendo la chiave d'accensione dal cruscotto dell'auto, vi sarete dimenticati una luce accesa, oppure lasciando la chiave dell'accensione inserita nel cruscotto, quando si accenderà una qualsiasi delle lampade spia.

Prima di procedere alla descrizione del circuito diremo che, per alimentare questo integrato, occorre una tensione stabilizzata di 9 Volt che verrà ricavata dai 12 Volt della batteria tramite la resistenza R3 ed il diodo zener DZ1.

Una volta alimentato, tuttavia, il nostro integrato non funzionerà fin tanto che il piedino 1 non verrà cortocircuitato a massa.

Conoscendo questi due particolari, sarà ora più facile capire come funziona il circuito.

Il terminale "A" del circuito dovrà essere collegato in un punto del circuito elettrico della macchina ove la tensione di 12 Volt sia presente solo con la chiave dell'accensione inserita, ad esempio, se avete un'auto a benzina, questo collegamento andrà effettuato sul morsetto B+ della bobina di alta tensione, oppure, se avete un'auto a gasolio, sugli elettrodi della pompa di iniezione.

Quando inserirete la chiave, la tensione della batteria, tramite la resistenza R2, raggiungerà il piedino 1 dell'integrato che verrà così forzato al livello logico 1 (cioè sul piedino 1 di IC1 sarà presente una tensione positiva) e pertanto, IC3 non potrà emettere alcun suono.

La stessa tensione dei 12 volt attraversando il diodo DS1 alimenterà anche l'integrato e il transistor finale di potenza TR1.

Collegando i terminali B-C-D ai fili che alimentano le lampadine dei fari, fin tanto che la chiave dell'accensione rimane inserita sul cruscotto, sul piedino 1 di IC3 sarà sempre presente una tensione

1a MOSTRA MERCATO
del RADIOAMATORE e CB
ELETTRONICA e COMPUTER

grafica stefano cremonini

3-4 marzo 84

Bologna · Palazzo dei Congressi · (Quartiere Fieristico)

orario mostra - 10/20

PER INFORMAZIONI E PRENOTAZIONI STAND

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA: **PROMO EXPO** VIA BARBERIA, 22 - 40123 BOLOGNA - TEL. (051) 33.36.57

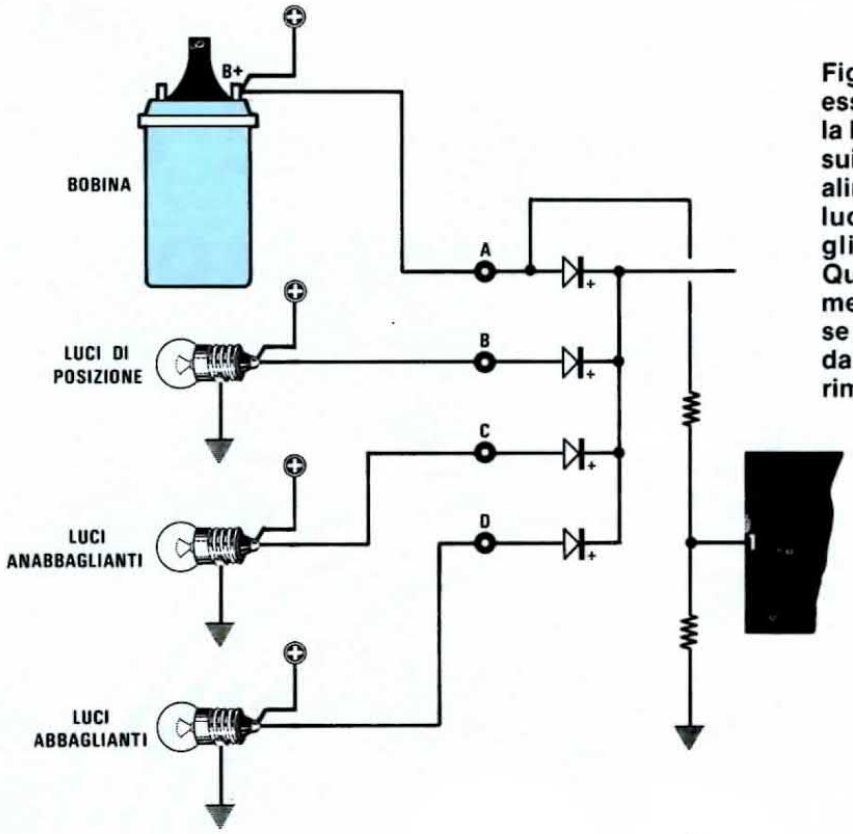


Fig. 5 Il terminale A deve essere collegato al B+ della bobina AT mentre B-C-D sui fusibili che vanno ad alimentare le lampade delle luci di posizione, abbaglianti e anabbaglianti. Questi ingressi servono per mettere in azione l'allarme se dopo aver tolto la chiave dall'auto una di queste luci rimane accesa.

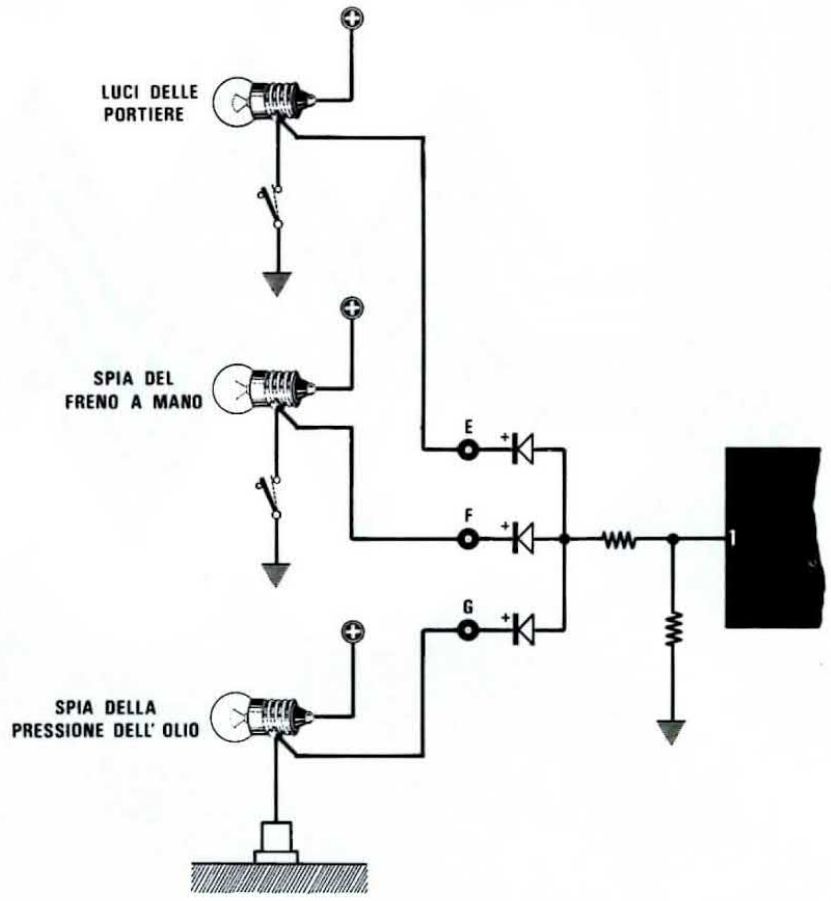


Fig. 6 I terminali E-F-G devono invece essere collegati alle lampade "spia" che accendendosi a motore in moto servono ad indicare un pericolo, ad esempio la portiera aperta, il freno a mano inserito, o la mancanza di olio. Questi ingressi a differenza di quelli di fig. 5 mettono in azione l'allarme se l'interruttore collegato alla lampada viene chiuso a massa.

positiva e pertanto l'integrato IC1 non emetterà alcun segnale: non appena però, viene tolta la chiave dal cruscotto, se è stata dimenticata una luce accesa, la tensione positiva attraverso uno dei tre diodi DS2-DS3-DS4 raggiungerà il piedino di alimentazione 14 ed il collettore del transistor TR1 ma non la resistenza R2. In queste condizioni, il piedino 1 risultando collegato a massa tramite la resistenza R4 verrà forzato al livello logico 0 e l'integrato IC1 emetterà un segnale intermittente.

I terminali E-F-G i cui diodi DS5-DS6-DS7 sono collegati in senso opposto rispetto ai diodi DS1-DS2-DS3-DS4 servono per il collegamento delle lampade spia dell'auto in modo da sottolineare con un segnale acustico l'accensione di una di queste lampade. Collegando infatti ciascuno di questi ingressi, alla luce della portiera, all'interruttore del freno, alla lampada spia dell'olio o del carburante (vedi fig. 6), quando uno di questi interruttori si chiuderà facendo così accendere la spia interessata, lo stesso cortocircuiterà a massa, tramite i diodi DS5-DS6-DS7, la tensione positiva presente sul piedino 1 che si porterà in tal modo al livello logico 0.

Naturalmente, anche se noi abbiamo incluso nello schema elettrico solo quattro diodi per gli ingressi A-B-C-D e tre diodi per gli ingressi E-F-G, voi aggiungere a secondo delle vostre esigenze.

Dal piedino 13 dell'integrato verrà prelevato, quindi, il segnale di BF che applicato sulla base del transistor di potenza BD.137 indicato nello schema elettrico con la sigla TR1, permetterà di pilotare un piccolo altoparlante da 8 ohm.

Il trimmer R12 applicato sul piedino 11 verrà utilizzato come controllo di "volume".

Se desiderate modificare la frequenza del segnale sonoro emesso, potrete variare leggermente il valore della resistenza R7 collegata tra il piedino 16 e la massa; chi invece volesse variare la frequenza di modulazione, potrà modificare il valore ohmmico della resistenza R9 posta tra il piedino 20 e la massa. Volendo, infine, ottenere dei suoni "spaziali" sarà sufficiente cortocircuitare il piedino 22 al piedino 15.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per tale realizzazione è siglato LX.606 e in fig. 4 è possibile vederne le sue dimensioni reali.

Su tale circuito monterete per primo lo zoccolo per l'integrato e dopo averne stagnati tutti i terminali, proseguirete montando le resistenze, il trimmer R12, i diodi al silicio e il diodo zener DZ1. Per questi ultimi, controllate che il lato contornato con la riga di riferimento sia rivolto come vedesi nello schema pratico di fig. 3.

Monterete infine tutti i condensatori e per ultimo il transistor TR1 controllando che il lato metallico del corpo sia rivolto verso R3.

Una volta terminato il montaggio di tutti i componenti collegherete sul terminale d'uscita un piccolo altoparlante da 8 ohm e dopo aver inserito nello zoccolo l'integrato SN.76477, controllando che la tacca di riferimento sia rivolta come riportato nello schema pratico di montaggio, potrete fornire tensione al circuito utilizzando, per tale scopo, un piccolo alimentatore stabilizzato da 12 volt, collegando il positivo sul terminale "A" (vedi diodo DS1) e il negativo a massa.

Se ora provate a cortocircuitare a massa i terminali E-F-G, l'altoparlante dovrebbe emettere un segnale sonoro intermittente; se ciò non dovesse verificarsi, provate a ruotare il cursore del trimmer del volume, R12 e, a cortocircuitare direttamente a massa l'ingresso 1 di IC1.

Se così facendo, il circuito non funzionerà, significa che avete collocato tutti i diodi a rovescio.

Togliete ora la tensione positiva dei 12 volt dal terminale A e provate a collegarla sui terminali B-C-D, se tutto funziona, dovrete ancora una volta udire in altoparlante un segnale sonoro intermittente.

Dopo aver stabilito che il circuito funziona, potrete installarlo sulla vostra auto.

INSTALLAZIONE

Come già accennato, dovrete innanzitutto collegare il terminale A in un punto del circuito elettrico della vostra macchina, in cui sia presente la tensione positiva della batteria solo quando la chiave dell'accensione è inserita nel cruscotto.

I terminali B-C-D, invece, devono essere collegati ai fili che portano la tensione positiva dei 12 volt alle luci di posizione, ed alle luci anabbaglianti ed abbaglianti. Ovviamente, non sarà necessario effettuare questi collegamenti direttamente sulle lampade, bensì, sarà sufficiente collegare il tutto alla scatola dei fusibili oppure agli interruttori d'accensione.

I fili che devono essere congiunti alle luci interne o alla spia del freno a mano, dell'olio, o della benzina, come riportato in fig. 6, devono essere invece, collegati al filo che dalla lampadina interessata viene poi cortocircuitato a massa, dall'interruttore della portiera, del freno a mano o dal reostato posto nel serbatoio del carburante.

Poichè queste lampade sono collocate tutte sul cruscotto dell'auto, sarà molto facile individuare quale dei due terminali collegati alla lampadina è quello di MASSA.

Tutto il circuito assorbe una corrente di circa 70 milliamper a riposo per raggiungere i 100 milliamper circa in allarme.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto quanto necessario per la realizzazione di questo progetto, cioè il circuito stampato LX.606 l'integrato SN.76477 completo di zoccoli, il transistor, resistenze, diodi, condensatori e un piccolo altoparlante da 8 ohm ..... L. 17.000

Il solo circuito stampato LX.606 in fibra di vetro già forato ..... L. 1.700

Da quando sono nate le TV private fare le ore piccole davanti alla televisione è diventata un'abitudine comune a molti e nelle tarde ore serali, quando il silezio è un dovere, diventa praticamente d'obbligo ascoltare i programmi televisivi "in cuffia". In questo modo, tuttavia, si finisce per perdere proprio quella "libertà" a cui ci hanno abituato le magiche scatolette che spesso usiamo, come la bacchetta di un moderno mago, per accendere o spegnere a distanza, il televisore, per cambiare programma, se quello che stiamo vedendo non è di nostro gradimento, per alzare od abbassare il volume secondo le nostre preferenze.

Dinanzi alla comodità di poter disporre del proprio televisore con la semplice pressione di qualche tasto, quel lungo filo che ci collega al televisore, come una sorta di "cordone ombelicale", diventa ora un anacronismo, un impaccio per noi e per coloro che si "muovono" intorno a noi.

Proprio per questo motivo abbiamo realizzato un progetto che permette un facile collegamento "VIA RADIO" tra la cuffia ed il televisore.

potenza; nel nostro caso, invece, considerato il particolare uso cui è destinato, abbiamo contenuto volutamente questo fattore per limitarne il raggio d'azione entro le mura domestiche. Utilizzando, infatti, un trasmettitore di maggior potenza, avreste potuto avere la sgradita sorpresa di accomodarvi davanti al televisore per seguire il tanto atteso incontro di box e di udire il vostro campione pronunciare, tra un uppercut ed un diretto, delle languide frasi d'amore irradiate, magari, proprio dal vostro vicino che avendo anch'egli costruito questo progetto, sta invece guardando, su un diverso canale, il film dell'ultima ora.

Per quanto riguarda, invece, la frequenza di emissione, fermo restando che l'unico sistema di trasmissione in grado di garantire una certa "fedeltà" d'ascolto è la modulazione di frequenza, anzichè "tuffarci" anche noi nella "caotica" banda degli 88-108 MHz, già sovrabbondante di emittenti, abbiamo preferito far lavorare il nostro trasmettitore su una frequenza più tranquilla e precisamente a 10,7 MHz.

UNA CUFFIA SENZA

Collegando questo piccolo trasmettitore al vostro TV o in uscita del vostro impianto Hi-Fi senza alcun filo potrete ricevere a distanza in cuffia i programmi notturni senza disturbare chi invece, vorrebbe in queste ore, riposare tranquillamente.

Questo progetto, inoltre, può essere utilizzato anche da tutti coloro che sono soliti trascorrere le ore serali ascoltando della buona musica. Per questo non dovrete far altro che collegare il tutto al vostro impianto ad alta fedeltà. Potrete così spostarvi liberamente per la stanza o dedicarvi ad altre attività senza perdere neppure una nota della vostra musica preferita, finalmente liberi da ogni "legame" (o quasi).

Il sistema è composto da un trasmettitore a modulazione di frequenza, di piccola potenza, da applicare al televisore o all'uscita di un amplificatore e da un ricevitore al quale collegare la cuffia. Quest'ultimo, in particolare, è stato creato in modo da poter essere facilmente "indossato" da chi ne fà uso, badando quindi alla massima leggerezza ed al minimo ingombro della realizzazione pratica. Naturalmente per la sua alimentazione dovrete servirvi di una piccola pila da 9 volt sufficiente tuttavia a garantire circa un mese d'autonomia.

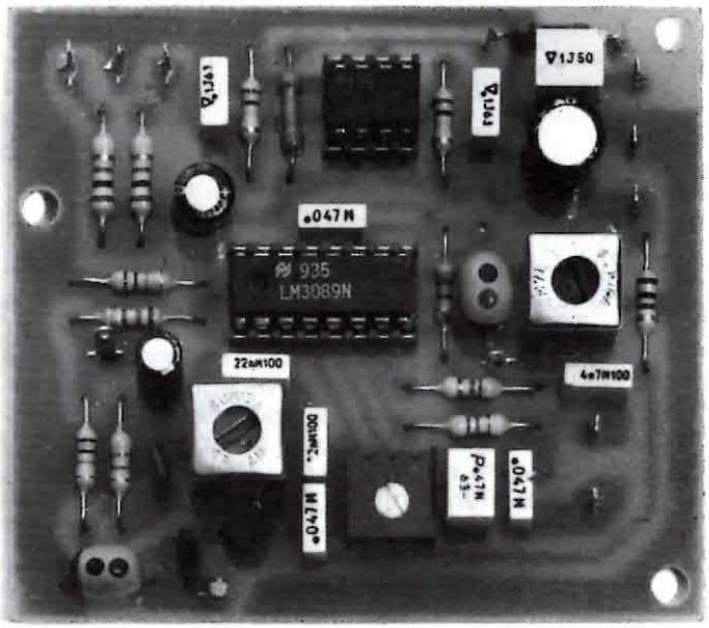


Foto del ricevitore da impiegare per ricevere i segnali irradiati dal trasmettitore in FM.

SCHEMA ELETTRICO TRASMETTITORE

Generalmente, quando si progetta un trasmettitore si cerca sempre di ricavare il massimo della

FILI per TV

Lavorando a questa frequenza, si ha inoltre il vantaggio di poter impiegare comuni medie frequenze e 10,7 MHz e normali filtri ceramici, più facilmente reperibili dei "difficili" quarzi, a tutto vantaggio della semplicità e della compattezza del circuito.

Detto questo, passiamo ora alla descrizione dello schema elettrico del trasmettitore.

Il segnale di BF prelevato direttamente dalla "presa cuffia" di un amplificatore o di un televisore (ormai tutti i tipi ne sono provvisti), raggiunge i due terminali d'ingresso ai capi del trimmer R1.

Dal centrale di questo trimmer il segnale giunge, poi, sul gate del fet FT1 per essere, quindi, prelevato sul drain dello stesso, tramite la resistenza R6 ed essere applicato ai due diodi varicap DV1 e DV2 collegati sul terminale 2 del filtro ceramico FC1 da 10,7 MHz.

In presenza della semionda negativa la capacità dei diodi varicap, aumenta mentre in presenza della semionda positiva diminuisce facendo così variare la frequenza di accordo del filtro ceramico a 10,7 MHz, da un minimo di 10,6 MHz a un massimo di 10,8 MHz.

Da notare, che il condensatore C2, collegato in serie alla resistenza R4 collegata a sua volta sul "source" del fet, serve unicamente per correggere la risposta in frequenza del sistema.

Dopo il fet FT1, segue la sezione di AF che utilizza due soli transistor: un 2N.2222 (TR1) impiegato nello stadio oscillatore, la cui stabilità in frequenza è peraltro garantita da un filtro ceramico a 10,7 MHz, ed un 2N3866 (TR2) impiegato nello stadio finale di potenza.

Il segnale di AF, generato da TR1, viene prelevato dal secondario della media frequenza MF1 ed applicato alla base del secondo transistor TR2, con uscita d'emettitore, che provvede ad amplificarlo. All'uscita di TR2 troviamo la media frequenza MF2 che, insieme al compensatore C11, forma un semplice filtro d'accordo per l'antenna irradiante, costituita, quest'ultima, da un filo di rame, isolato, della lunghezza di circa 1-1,5 metri. Questo filtro serve per adattare l'impedenza dell'antenna al resto del circuito in modo da ottenere il massimo trasferimento del segnale all'antenna. Tutto il circuito funziona con una tensione di 12 volt e poichè l'assorbimento non supera i 40 milliamper, è sufficiente utilizzare un piccolo trasformatore da 5-10 watt provvisto di un secondario in grado di erogare 15 volt 0,5 amper. Questa tensione viene poi raddrizzata dal ponte di diodi RS1 e stabilizzata a 12 volt da un integrato del tipo uA.7812 (vedi fig. 1).

Come già detto, anche se questo trasmettitore è nato inizialmente per essere collegato ad un TV e risolvere così il problema dell'ascolto nelle ore serali, nulla vieta di collegarlo anche all'impianto Hi-Fi per ascoltare dischi o nastri. Ricordatevi tuttavia, **di non collegarlo mai** ad un sintonizzatore od ad un ricevitore in FM, perchè questi dispongono già di stadi di MF accordati a 10,7 MHz, cioè proprio sulla frequenza da noi scelta per la trasmissione.

Inoltre poichè il nostro trasmettitore è in grado di irradiare solamente un segnale monofonico, prima di collegare il trasmettitore dovrete pigiare l'apposito pulsante "MONO" presente sull'amplificatore, in modo da avere all'uscita dello stesso un segnale monofonico; diversamente, sentireste in cuffia solo uno dei due canali, perdendo quanto inciso o registrato sull'altro canale. Infine, se usate un jack stereo per prelevare il segnale dall'amplificatore, collegate sull'uscita dello spinotto jack rimasta inutilizzata, una resistenza da 1.000 ohm 1 watt per evitare di danneggiare lo stadio finale del vostro amplificatore.

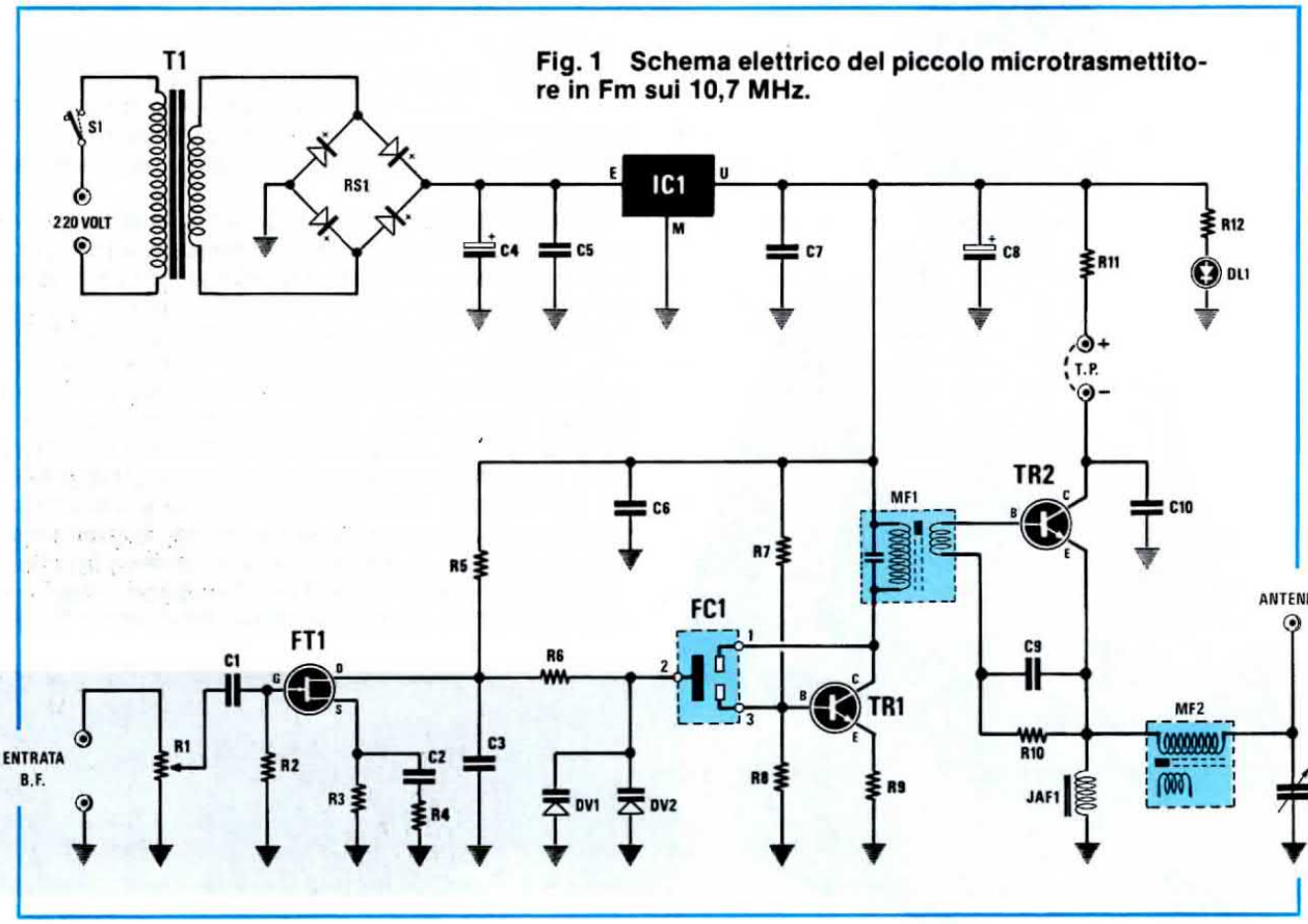


Fig. 1 Schema elettrico del piccolo microtrasmettitore in Fm sui 10,7 MHz.

ELENCO COMPONENTI LX.604

R1 = 1.000 ohm trimmer
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 5.600 ohm 1/4 watt
R4 = 330 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 270 ohm 1/4 watt
R10 = 1.000 ohm 1/4 watt
R11 = 56 ohm 1/2 watt
R12 = 820 ohm 1/4 watt

C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 220.000 pF poliestere
C3 = 47 pF a disco
C4 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 47.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 47.000 pF poliestere
C11 = 10 - 60 pF compensatore
JAF1 = impedenza VK200
RS1 = ponte raddrizz. 100 V. 1 A.

DV1 = diodo varicap BB.105
DV2 = diodo varicap BB.105
DL1 = diodo led
FT1 = FET tipo BF.244
TR1 = NPN tipo 2N.2222
TR2 = NPN tipo 2N.3866 - 2N.4427
IC1 = uA. 7812
MF1 = media frequenza 10,7 MHz verde
MF2 = media frequenza 10,7 MHz rosa
FC1 = filtro ceramico 10,7 MHz
T1 = trasformatore prim. 220 V. sec. 15 V. - 0,5 A. n.51
S1 = interruttore

SCHEMA ELETTRICO RICEVITORE

Il ricevitore, come vedesi in fig. 2, è del tipo a rivelazione diretta cioè dal segnale di AF a 10,7 MHz si possa direttamente alla rivelazione della bassa frequenza, senza alcun passaggio a frequenza intermedia. Il segnale a 10,7 MHz, captato da una piccola antenna lunga circa 40 - 50 cm, è dapprima amplificato dal transistor TR1 e, quindi, applicato al primario della bobina MF1. Dal secondario di questa bobina, il segnale viene poi trasferito ai piedini d'ingresso 1 e 2 dell'integrato LM3089 (sostituibile con il TDA.1200) utilizzato come amplificatore per la frequenza di 10,7 MHz e come rivelatore FM.

Il segnale di BF viene prelevato dal piedino 6 di questo integrato e tramite il condensatore C9, applicato al potenziometro R10, utilizzato come controllo di VOLUME.

Poichè, tuttavia, questo segnale è troppo debole per pilotare una qualsiasi cuffia, segue uno stadio amplificatore costituito da un integrato (IC2) del tipo TL.081 (sostituibile con un TL.071 o con un LF.351). Il segnale così amplificato, dall'uscita di IC2 (piedino 6) viene applicato tramite il condensa-

NUOVO!

ELETTRONICA e MICROELETTRONICA IST

il lasciapassare per le professioni del futuro, la premessa per un hobby affascinante!

L'avvento dell'elettronica nei vari settori dell'economia mondiale ha avuto, come conseguenza, la richiesta di **nuovi professionisti** con ottime conoscenze di elettronica e microelettronica.

Il nuovissimo Corso IST **ELETTRONICA E MICROELETTRONICA CON ESPERIMENTI** Le insegna questa importantissima materia e Le fornisce la preparazione necessaria per operare in **qualsiasi ramo applicativo.**

Il Corso, **sicuro e collaudato** anche all'estero, è costituito da 24 gruppi di lezioni con materiale sperimentale per la costruzione di numerosi esperimenti di verifica.
Elettronica e Microelettronica IST tratta l'elettronica **dall'atomo al computer!**

Il suo studio Le consente di: ● Avviarsi sulla strada della progettazione elettronica ● Vedersi affidare l'impiego di macchine moderne ● Svolgere con padronanza l'assistenza tecnica ● Coordinare il lavoro di più operatori su macchine elettroniche ● Passare all'acquisto o alla vendita di componenti, macchine a comando numerico, sistemi di controllo a microprocessore ● Capire l'analisi e la programmazione degli elaboratori ● Impiegare con sicurezza i vari strumenti di misura ●

Chieda subito — in **VISIONE GRATUITA,** per posta e senza alcun impegno — **la prima dispensa per una PROVA DI STUDIO** e la relativa documentazione completa. Riceverà tutto con invio raccomandato.

● Con l'IST Lei può studiare nella comodità di casa Sua, come e quando preferisce ● L'IST Le garantisce un'assistenza didattica personalizzata con Esperti qualificati ● Il Certificato Finale IST dimostrerà il Suo impegno ed i risultati ottenuti ●

IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA

La scuola del progresso

- Associato al Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza
- Insegna a distanza da oltre 75 anni; in Italia da oltre 35
- Non effettua mai visite a domicilio
- Non richiede tasse di adesione o di interruzione

Da compilare, ritagliare e spedire in busta a: **ee 41-u**

IST - ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA
Via S. Pietro 49 - 21016 LUINO (VA)
Tel. 0332/530469 (dalle 8,00 alle 17,30)

SÌ, desidero ricevere — in **VISIONE GRATUITA,** per posta e senza alcun impegno — **la prima dispensa per una PROVA DI STUDIO** e la documentazione completa del Corso.

Cognome
Nome Età
Via N
CAP Città
Prov Professione o studi frequentati

CANTIANI P&M 8451A

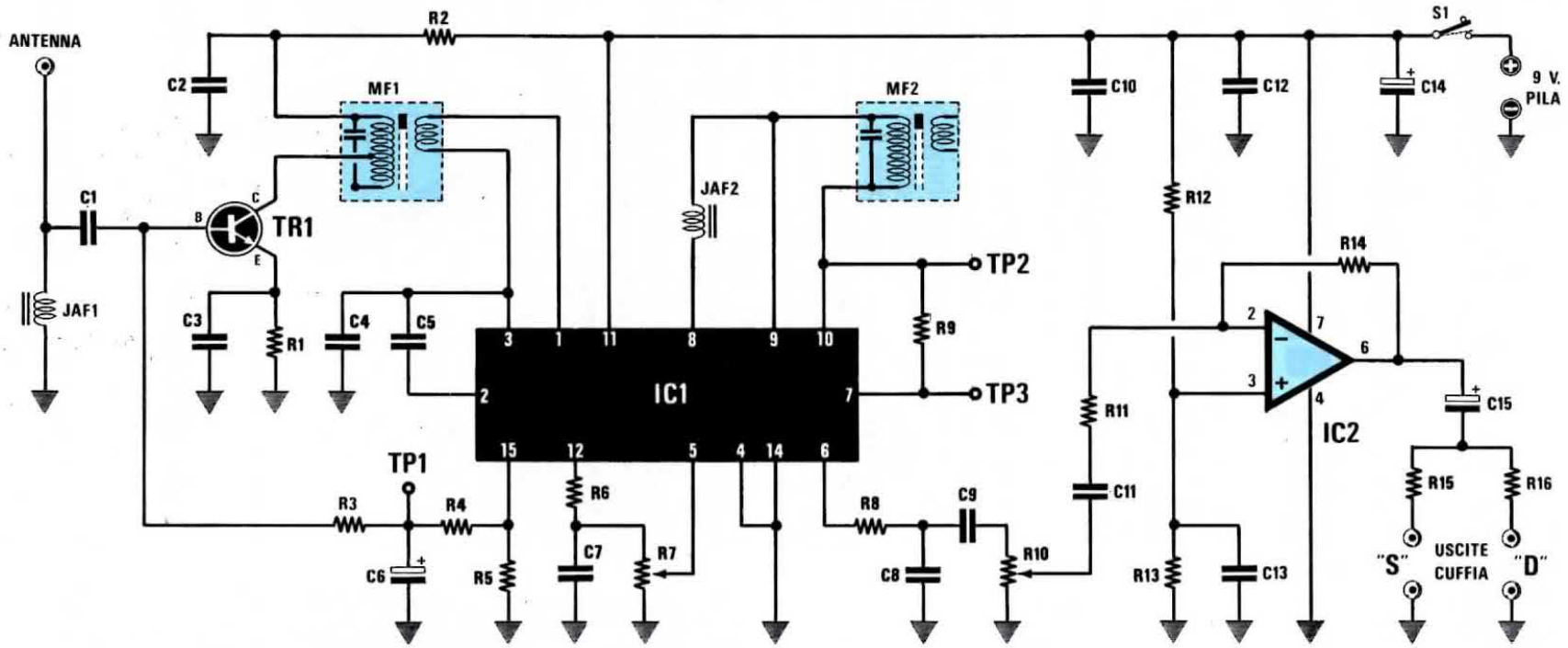


Fig. 2 Schema elettrico del ricevitore in FM sui 10,7 MHz da impiegare per ricevere il segnale del microtrasmettitore di fig. 1. I terminali TP1-TP2-TP3 sono dei test-point necessari per la taratura.

ELENCO COMPONENTI LX. 605

R1 = 470 ohm 1/4 watt
R2 = 100 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 6.800 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 470 ohm 1/4 watt
R7 = 470.000 ohm trimmer
R8 = 4.700 ohm 1/4
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 47.000 ohm pot. log.
R11 = 12.000 ohm 1/4
R12 = 100.000 ohm 1/4
R13 = 100.000 ohm 1/4
R14 = 330.000 ohm 1/4
R15 = 1.000 ohm 1/4
R16 = 1.000 ohm 1/4
C1 = 47 pF a disco
C2 = 47.000 pF poliestere
C3 = 220 pF a disco
C4 = 22.000 pF poliestere
C5 = 22.000 pF poliestere
C6 = 1 mF elettr. 63 volt
C7 = 470.000 pF poliestere
C8 = 4.700 pF poliestere
C9 = 47.000 pF poliestere
C10 = 47.000 pF poliestere
C11 = 1 mF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100 mF elettr. 16 volt
C15 = 47 mF elettr. 16 volt
JAF1 = impedenza 100 microH
JAF2 = impedenza 18 microH
MF1 = media frequenza 10,7 MHz arancio
MF2 = media frequenza 10,7 MHz verde
TR1 = NPN tipo BF.241
IC1 = LM.3089 o TDA.1200
IC2 = TL.081 o LF351
S1 = interruttore

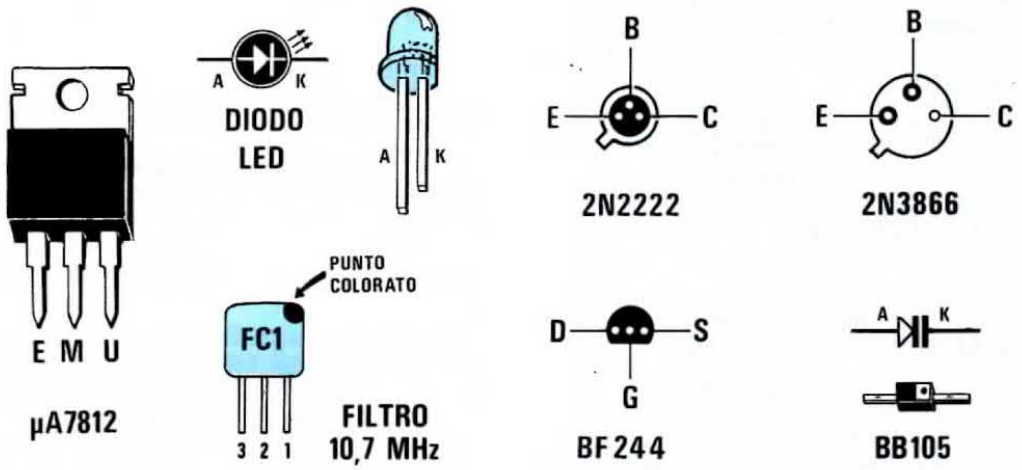


Fig. 3 Connessioni dei transistor, dei fet, del diodo led, del diodo varicap e del filtro ceramico a 10,7 MHz utilizzati per la realizzazione del microtrasmettitore. Il filtro ceramico può essere inserito nel circuito sia in un verso che in quello opposto. Per i diodi varicap occorre invece controllare da quale lato è presente il punto di riferimento che corrisponde al katodo.

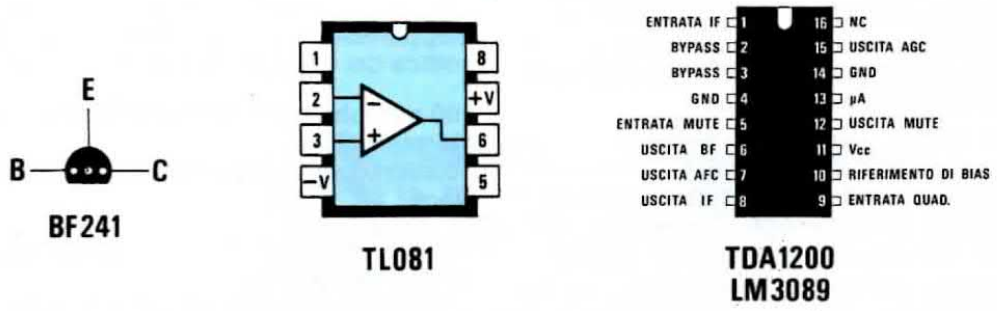


Fig. 4 Connessioni viste da sopra dei due integrati e del transistor viste invece da sotto utilizzati per la realizzazione del ricevitore in FM.

tore C15 e le due resistenze R15 ed R16 alle due prese d'uscita. A proposito di queste ultime, pur essendo il segnale monofonico, abbiamo previsto due uscite, in modo da poterci collegare ad entrambi gli ingressi di uno spinotto jack stereo e permettere, così, l'uso di una cuffia stereofonica. Viceversa è possibile usare una sola uscita, collegandola tramite una resistenza da 470 ohm ad uno solo dei due ingressi dello spinotto jack, avendo però l'accortezza di unirli prima tra loro per mezzo di un ponticello. Vi consigliamo di non usare delle cuffie la cui impedenza scenda al di sotto degli 8 ohm, diversamente rischiereste di danneggiare l'integrato IC2.

Ritornando all'integrato LM.3089, noterete che il piedino 5 risulta collegato sul cursore del trimmer R17 con funzione di MUTING. Come spiegheremo in fase di taratura, questo trimmer serve a bloccare il funzionamento del ricevitore in assenza del segnale di trasmissione.

Inoltre, i terminali indicati con le sigle TP1-TP2-TP3 sono dei test-point necessari per poter tarare con l'ausilio del solo tester le due medie frequenze presenti nel ricevitore.

Per quanto riguarda l'alimentazione, come già detto, è sufficiente una pila da 9 volt (si può comunque alimentarlo fino ad un massimo di 13,5 volt) la cui durata, presupponendo un uso discontinuo del ricevitore e considerando il basso consumo (circa 30 milliamper), è di circa un mese.

A titolo informativo diremo, inoltre, che la sensibilità di questo ricevitore si aggira sui 15-20 microvolt, più che sufficienti per captare il segnale del trasmettitore fino ad una distanza di 20 -40 metri, senza il pericolo di essere disturbati da altri trasmettitori in funzione nelle vostre adiacenze.

REALIZZAZIONE PRATICA TRASMETTITORE

Sul circuito stampato siglato LX.604 visibile a grandezza naturale in fig. 5 montate tutti i componenti indicati nello schema pratico, posizionandoli come riportato in fig. 6.

Iniziate dapprima montando tutte le resistenze e, successivamente, i due minuscoli diodi varicap (inserendoli, come riportato nello schema pratico, con il riferimento indicato da un piccolo bollino rivolto verso la resistenza R6), il filtro ceramico FC1 (può essere montato indifferentemente sia in un verso che nell'altro), i condensatori poliestere, ceramici ed elettrolitici (tenendo conto, per questi ultimi, della polarità dei loro terminali).

Non cortocircuitate invece, il ponticello TP posto in serie alla resistenza R11. Questo infatti, deve essere effettuato solo dopo aver eseguito la taratura di tutto il circuito e per il momento, al suo posto saldate i due terminali capicorda che serviranno in seguito come ancoraggi per i puntali del tester.

Proseguite, quindi con le due medie frequenze utilizzando quella con il nucleo verde per lo stadio oscillatore, cioè la MF1, e quella con il nucleo rosa per lo stadio d'uscita, cioè per la MF2. Prima di montarle, controllate sempre che la MF con il nucleo verde abbia stampato sull'involucro la sigla FM3, mentre, quella con il nucleo rosa riporti la sigla FM1 e che a differenza della prima **non sia presente,** nel vano dello zoccolo, nessun condensatore. Una sigla diversa stampata sull'involucro, se il nucleo risulta verde o rosa significa che le caratteristiche della bobina non corrispondono a quelle richieste dal nostro circuito.

Precisiamo questi particolari, nell'eventualità vogliate utilizzare del materiale già in vostro possesso. Acquistando il kit completo, questi problemi, naturalmente, non esistono in quanto le MF utilizzate sono perfettamente idonee al circuito.

Al momento di inserire le due medie frequenze, fate inoltre attenzione che i due terminali dello schermo metallico "entrino" nello stampato, poichè in fase di foratura la macchina perforatrice potrebbe aver eseguito solo due o tre fori molto ravvicinati anzichè una piccola asola.

Se così fosse, munitevi di un piccolo cacciavite dalla lama sottile e completate queste asole ricordandovi, una volta inserite le due medie frequenze, di stagnare i due terminali di schermo sulla massa del circuito stampato.

Sullo stadio finale inserite l'impedenza JAF1 del tipo VK.200, e il compensatore di accordo C11. Non utilizzate in tale stadio un'impedenza di tipo diverso da quella da noi consigliata, diversamente, il circuito potrebbe non funzionare.

Per completare il montaggio mancano solamente, il ponte raddrizzatore, l'integrato stabilizzatore, i due transistor, il trimmer, il fet ed il diodo led.

Per quanto riguarda i due transistor, la tacca di riferimento presente sul corpo serve come riferimento per il montaggio, per il fet invece è sufficiente rivolgere la parte tonda verso il condensatore C1 mentre l'integrato stabilizzatore, lo inserirete riporrirete come riportato nello schema pratico di fig. 6.

Terminato il motaggio del trasmettitore potrete proseguire con lo stadio ricevente.

REALIZZAZIONE PRATICA DEL RICEVITORE

Il circuito stampato sul quale monterete lo stadio ricevente è siglato LX.605 ed appare nelle sue dimensioni naturali in fig. 8.

Anche il montaggio di questo circuito, come quello del trasmettitore, non presenta alcuna difficoltà.

Dopo aver stagnato tutte le resistenze ed il trimmer quadrato del MUTING, inserite i due zoccoli per gli integrati e dopo questi, tutti i condensatori poliestere, ceramici ed elettrolitici.

Per quanto riguarda le due MF, anche in questo caso ne troverete due: una con il nucleo **arancio** sul cui involucro vi è la scritta FM2 per lo stadio MF1 e una con il nucleo **verde** e con sù scritto FM3 per lo stadio MF2.

Anche in questo caso, per il montaggio delle due medie frequenze valgono gli stessi consigli già fatti per il trasmettitore.

Per le due impedenze di AF, ricordatevi che la JAF1 deve risultare da 100 microhenry, mentre la JAF2 deve essere da 18 microhenry, scambiandole tra loro il ricevitore non potrà funzionare.

Se le due impedenze che riceverete sono di tipo giapponese, il loro valore si rileva con lo stesso codice dei colori delle resistenze, pertanto:

100 microhenry = Marrone-Nero e punto laterale Marrone
18 microhenry = Marrone-Grigio e punto laterale Nero

Se sono del tipo europeo o americano troverete scritto 100 uH e 18 uH.

Tali impedenze vengono ora costruite anche a forma di condensatori del tipo poliestere con l'involucro blu. Fate, attenzione quindi, a non confonderle con un condensatore perchè a volte, sull'involucro appare solo il numero che esprime il loro valore cioè 100 e 18 senza il simbolo del microhenry.

Inoltre poichè anche la capacità dei condensatori è scritta in modo poco chiaro, diremo che per i condensatori miniatura poliestere il PUNTO prima del numero significa **0,**e che la lettera M dopo il numero non significa "microfarad" ma indica la tolleranza, quindi:

.047 M100 oppure **.047 J63** si legge
0,047 microfarad (47.000 pF)

tensione lavoro 100 volt oppure 63 volt.
4n7M63 si legge **4.700 picofarad** tensione lavoro 63 volt.

Infatti, la **n** dopo il 4 significa "nanofarad" (cioè moltiplicato X1.000) e si mette tra il 4 ed il 7 al posto della virgola, quindi il giusto valore di capacità è:

4,7 x 1.000 = 4.700 pF.

Se troviamo un valore con **22n** è ovvio che la capacità risulterà pari a

22 x 1.000 = 22.000 pF.

Detto questo ritorniamo al nostro circuito stampato, e dopo aver montato il transistor TR1 (la parte tonda dal suo involucro deve essere rivolta verso il terminale d'antenna), potrete inserire i due integrati IC1 ed IC2 nei relativi zoccoli controllando che la tacca di riferimento (a volte sostituita da un punto impresso sull'involucro in corrispondenza del piedino 1) sia rivolta come indicato nello schema pratico.

Per completare il circuito mancano ancora i collegamenti con il potenziometro del volume e quelli relativi alla pila e al jack della cuffia, che effettuerete dopo aver trovato un contenitore plastico o metallico entro il quale inserirete il tutto.

TARATURA TRASMETTITORE

Per tarare questo trasmettitore è sufficiente disporre di un semplice tester.

Ricordate che, sul circuito stampato del trasmetti-

Fig. 5 Disegno a grandezza naturale del circuito da utilizzare per il trasmettitore.

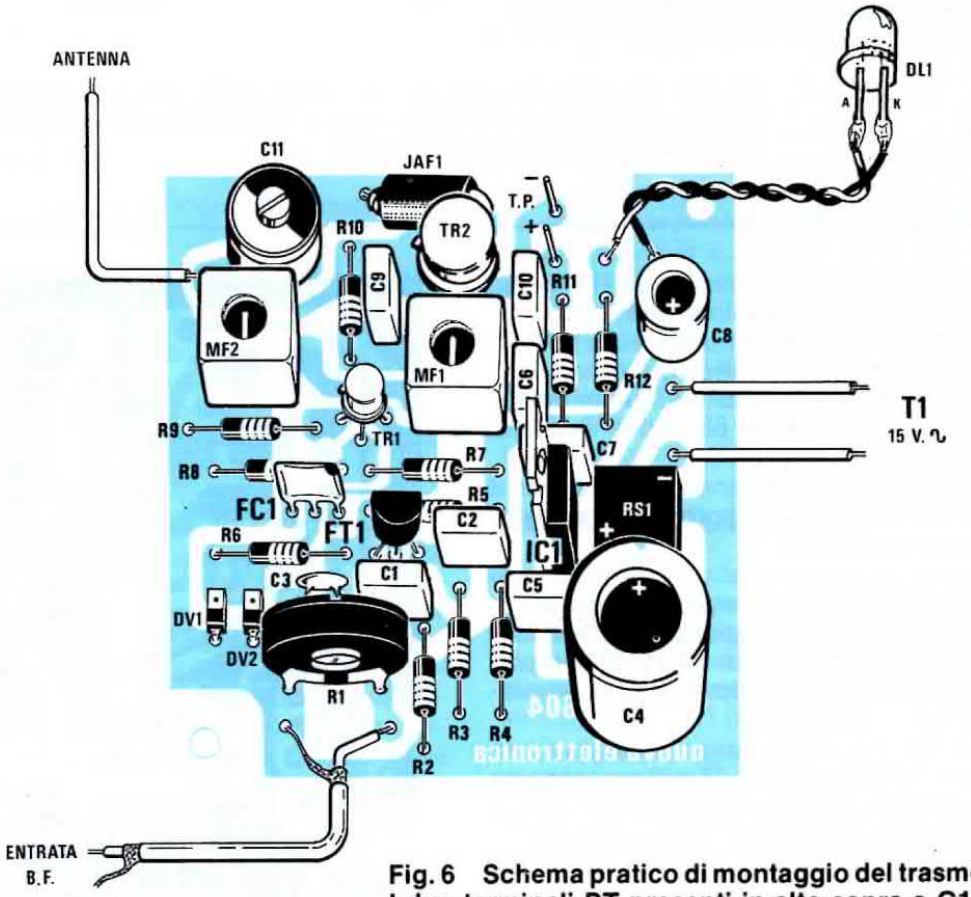


Fig. 6 Schema pratico di montaggio del trasmettitore. I due terminali PT presenti in alto sopra a C10, dopo aver eseguito la taratura dello stadio finale, devono essere cortocircuitati.

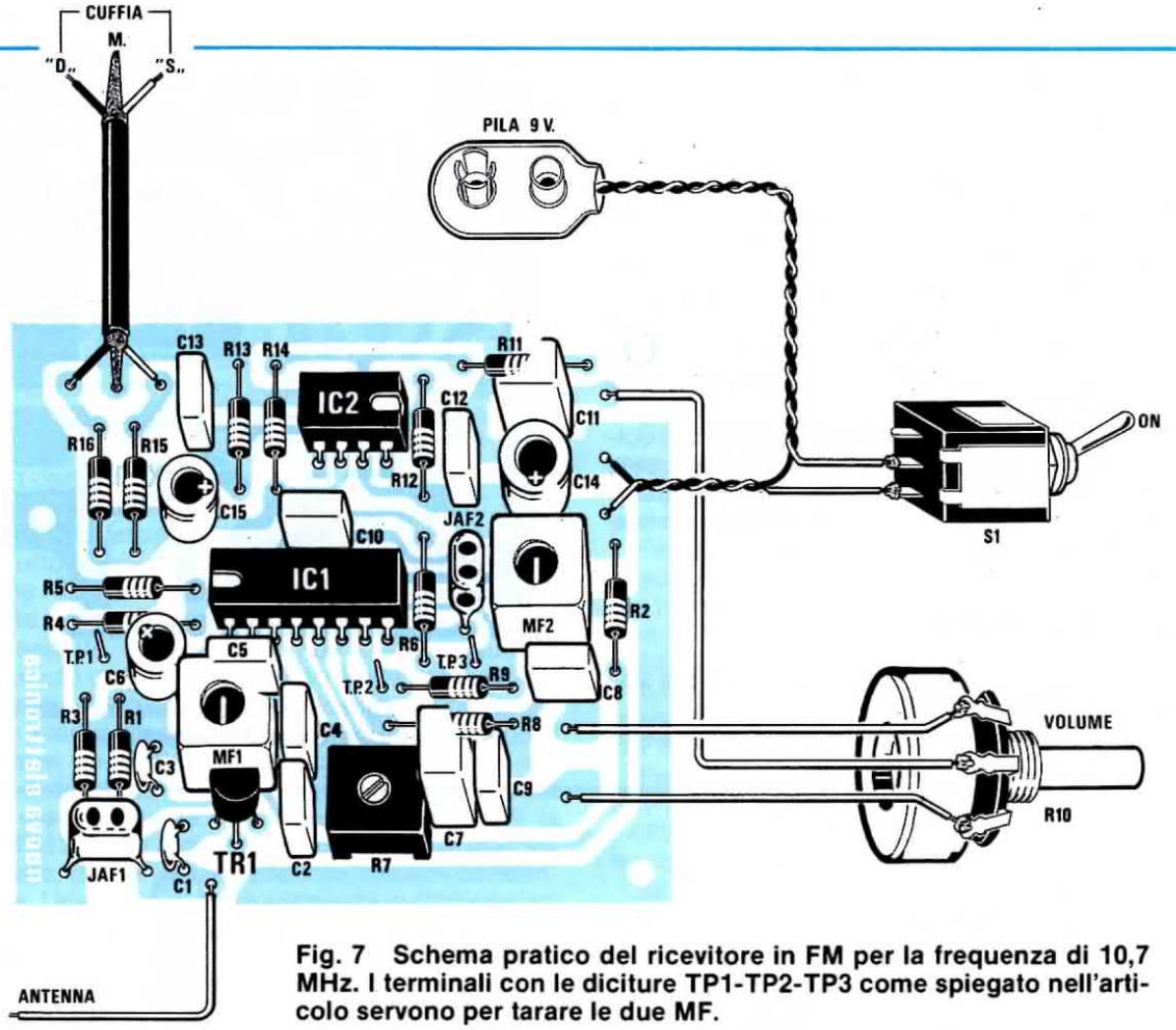


Fig. 7 Schema pratico del ricevitore in FM per la frequenza di 10,7 MHz. I terminali con le diciture TP1-TP2-TP3 come spiegato nell'articolo servono per tarare le due MF.

tore manca ancora il ponticello P1 su TP al cui posto avete saldato i due terminali capicorda.

Collegate ora il tester, commutato sulla portata 30 milliamper fondo scala, in serie a questi terminali e fornite tensione al circuito (se notate che la lancetta del tester si porta in posizione opposta, invertite i due puntali).

Senza collegare alcuna antenna, ruotate, ora, il nucleo della MF1 fino a far assorbire al transistor finale la massima corrente.

Normalmente si raggiunge un assorbimento compreso tra i 20 ed i 35 milliamper. Non preoccupatevi, tuttavia, se anzichè raggiungere i 20-35 milliamper la lancetta si ferma sui 12-15 milliamper, poichè la corrente assorbita dipende dalla regolazione del compensatore C11.

Infatti, se l'uscita è completamente starata allora l'assorbimento sarà di circa 30-35 milliamper come previsto, se invece, per un caso fortuito, risulta tarata, non dovrebbe superare i 20 milliamper.

Per tarare lo stadio finale, dovrete, dapprima, ruotare il nucleo della MF2 a metà corsa e successivamente, con un cacciavite di plastica, il compensatore C11 fino a raggiungere il MINIMO di assorbimento.

Troverete quindi una posizione per la quale l'as-

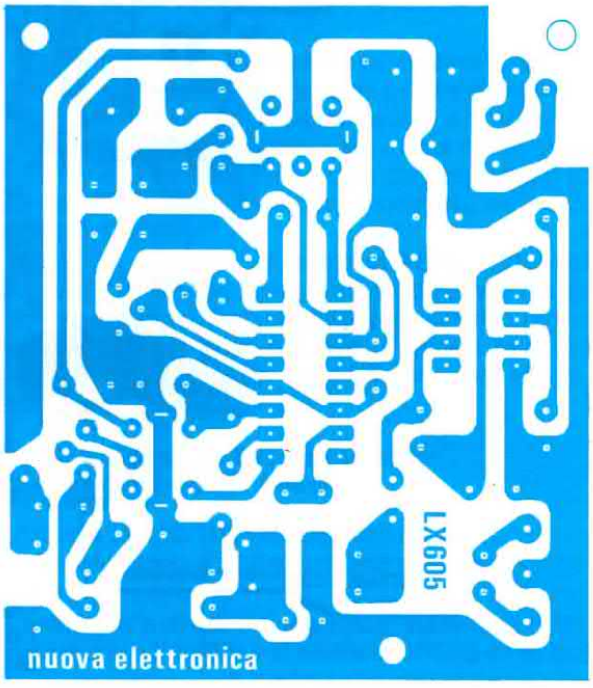


Fig. 8 Disegno a grandezza naturale del circuito per la realizzazione del ricevitore.

sorbimento scenderà da 30-35 milliamper all'incirca sui 15-16 milliamper.

A questo punto, prendete uno spezzone di filo di rame isolato della lunghezza di circa 1 metro, e stagnatelo sul terminale "uscita" (servirà come antenna irradiante).

Così facendo l'assorbimento da 15-16 milliamper aumenterà portandosi nuovamente su 26-30 milliamper.

Collegando l'antenna, il circuito d'uscita si sarà, infatti, nuovamente STARATO, pertanto se desiderate irradiare la massima potenza dovrete nuovamente ruotare il compensatore C11 fino a trovare quella posizione per cui si ha il MINIMO assorbimento.

Sempre nell'intento di raggiungere questo minimo, dovrete anche agire sul nucleo della MF2 (nucleo color ROSA) ruotandolo delicatamente in un verso o nell'altro.

Tuttavia, ricordatevi che questi valori di corrente dipendono molto dalla lunghezza dell'antenna impiegata; se questa risulta di 70-80 centimetri l'assorbimento minimo risulterà di circa 10-15 milliamper, se invece risulta lunga 1,20 metri o 1,50 l'assorbimento minimo supererà i 25 milliamper.

Ovviamente, se dopo aver effettuato la taratura modificherete la lunghezza dell'antenna, occorrerà rifare nuovamente tutta la taratura. Terminata quasta operazione, potrete togliere il vostro tester e cortocircuitare definitivamente i due terminali TP.

TARATURA RICEVITORE

Anche per effettuare la taratura dello stadio ricevente occorre il solo tester.

Dopo averlo commutato sulla portata 10 Volt fondo scala, collegatelo tra il terminale TP1 e la massa (tensione dell'AGC cioè, controllo automatico di guadagno), quindi ponete il trasmettitore acceso, ma senza alcuna modulazione, a circa 8-10 metri di distanza e ruotate il nucleo della MF1 (nucleo ARANCIO) fino a leggere la minima tensione positiva.

Non è consigliabile tarare la MF1 utilizzando un generatore AF sintonizzato sui 10,7 MHz, poichè la frequenza emessa dal trasmettitore, a causa delle tolleranze introdotte dai due diodi VARICAP collegati in serie al filtro ceramico, non risulta più di 10,7 MHz, ma cade tra 10,75 a 10,80 MHz; meglio, dunque, tarare il ricevitore sull'esatta frequenza di trasmissione, usando, come generatore, direttamente il trasmettitore. Collegate ora il tester, commutato sulla portata 30 Volt fondo scala CC, tra i due punti TP2 e TP3 e ruotate il nucleo della MF2 (nucleo VERDE) fino a portare la lancetta sull'indicazione "0 Volt". A questo punto collegate all'uscita del ricevitore la vostra cuffia, spegnete il trasmettitore e ruotate il trimmer R7 del MUTING fino ad eliminare in ricezione qualsiasi fruscio.

Il vostro ricevitore è, ora, pronto per funzionare. A questo punto non vi rimane che collegare il trasmettitore alla presa "auricolare" o "cuffia" del televisore o dell'amplificatore, servendovi, a tale scopo, di un normale spinotto jack.

Vi consigliamo, una volta effettuato il collegamento, di controllare attentamente che il filo di MASSA del TV o dell'amplificatore vada a collegarsi alla massa del trasmettitore, mentre il filo del segnale BF sul terminale che fa capo al trimmer R1. Anche se questa può sembrare un inutile raccomandazione, spesso nella fretta di finire, si commettono gli errori più strani ed impensati. Per evitare quindi brutte sorprese, procedete sempre con molta calma, ricontrollando più volte il lavoro fatto.

Poichè il massimo segnale accettabile in ingresso del trasmettitore non dovrà mai superare i 200 millivolt efficaci e poichè pochi disporranno di un oscilloscopio per effettuare tale controllo, vi consigliamo di procedere nel seguente modo: ruotate dapprima il cursore del trimmer R1 tutto verso massa e poi, dopo aver acceso il TV, ponetevi con il vostro ricevitore a circa 3-4 metri di distanza e chiedendo aiuto ad un vostro amico o familiare fate ruotare il cursore del trimmer R1 fino a quando non sentirete in cuffia un suono distorto. A questo punto chiedete al vostro amico o alla persona che vi sta aiutando di ruotare il cursore del trimmer R1 in senso inverso, fermandolo non appena il suono ritornerà ad essere chiaro.

USIAMOLO COME RADIOMICROFONO

Questo progetto, può inoltre essere utilmente usato per realizzare un semplice radiomicrofono o una radiospia, purchè ci si accontenti di una portata limitata entro le mura domestiche. Chi lo desiderasse, può tuttavia provare a migliorare la sensibilità del ricevitore allungando l'antenna ricevente sino ad un massimo di qualche metro mentre per il trasmettitore vi consigliamo di non superare la lunghezza di 1,5 metri, per non caricare troppo il transistor finale.

In questo caso, sarà bene interporre tra il microfono e l'ingresso del trasmettitore un piccolo preamplificatore di BF in modo da disporre di un segnale di ampiezza sufficiente per modulare in FM lo stadio oscillatore.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il microtrasmettitore completo, cioè circuito stampato LX.604, fet, transistor, integrato stabilizzatore, medie frequenze, filtro ceramico, ponte raddrizzatore, diodi varicap, resistenze, condensatori, diodo led e impedenza JAF più il trasformatore di alimentazione T1 (n. 51) ..... L. 22.000

Il ricevitore completo, cioè circuito stampato LX.605 più i due integrati completi di zoccolo, il transistor, le due MF, una presa pila a 9 volt, l'interruttore di rete, il potenziometro di volume, resistenze e condensatori (escluso cuffia) ..... L. 20.000

Il solo circuito stampato LX.604 ..... L. 1.800

Il solo circuito stampato LX.605 ..... L. 2.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Per poter utilizzare il microcontroller nelle più svariate applicazioni pratiche, è necessario, oltre ad un programma di gestione relativo all'applicazione specifica, anche una interfaccia potente ed allo stesso tempo versatile, che funzioni da intermediaria fra il microcontroller ed il mondo esterno su cui il computer stesso dovrà poi lavorare. In questo modo potrete utilizzare il vostro sistema per il controllo di antifurti, chiavi elettroniche, combinatori telefonici, telecomandi per macchine utensili, plastici ferroviari, controlli per l'accensione e lo spegnimento di caldaie e per tante applicazioni specifiche in cui l'uso di un computer può semplificare e potenziare il vostro lavoro. Una volta costruite queste schede dovrete indirizzarle in modo che il computer sappia se sono state collegate 1, 2, 10, 30 o 64 schede di applicazione con le quali desideriamo far eccitare i relè o controllare lo stato logico di eventuali ingressi come interruttori, pulsanti, reed-relè, fotoresistenze, fotocellule ecc.

Questo primo articolo servirà per presentare lo schema elettrico di questa scheda, il circuito pratico di montaggio e quindi tutti i necessari consigli di utilizzazione perchè, una volta compreso il funzionamento, potrete voi stessi modificare i programmi che vi forniremo per adattarli di volta in volta alle vostre esigenze.

Ad esempio, volendo eccitare i relè della scheda n. 0, (prima scheda) o di quella n. 52, sarà sufficiente fare il numero 0 o 52 sul programma e il microcontroller si collegherà ad una delle due schede e su quella scelta ecciterà i relè che abbiamo deciso di eccitare.

In pratica ogni scheda dispone di un proprio numero 0-1-2 ecc. fino a 63 e, analogamente a quanto accade in un impianto telefonico, facendo il numero di un qualsiasi apparecchio ci metteremo in collegamento con il SOLO apparecchio che dispone di questo numero, isolando tutti gli altri dalla linea anche se tutti i segnali scorrono su un unico filo.

Per assegnare ad ogni scheda il suo numero di identificazione, abbiamo a disposizione un dip-switch a 8 interruttori (vedi S1) collegati ai piedini 24-23-22-21-20-19-15-14 dell'integrato IC1.

Di questi dip switch utilizzeremo i primi 6 per formare il numero voluto (da 0 a 63), mentre gli altri due, quelli numerati 7 e 8, ci serviranno come spiegheremo più avanti, per predisporre la scheda da TRASMITTENTE oppure da RICEVENTE o MISTA cioè con 4 uscite come trasmittenti e 4 come riceventi.

In questo articolo vi presentiamo la prima scheda seriale per il microcontroller da impiegare sia come trasmittente che come ricevente. Di tali schede potrete collegarne una sola, oppure, due, dieci, trenta, quaranta fino ad un massimo di 64 unità in totale, riceventi o trasmittenti che siano. Per ora vi insegnamo come indirizzarle e come fare per predisporle da trasmittenti in modo da eccitare dei relè oppure da riceventi in modo da controllare lo stato di pulsanti o di interruttori.

SCHEDA SERIALE

SCHEMA ELETTRICO

Per pilotare con il microcontroller questa scheda, dovremo prelevare dal connettore "A" presente sulla scheda CPU LX.581 (vedi schema elettrico a pag. 97 e schema pratico a pag. 99 del n. 91/92 di Nuova Elettronica) solo due fili, precisamente quello indicato con il N. 1 (SERIAL OUT) e N. 2 (GND o MASSA) e collegarli rispettivamente ai piedini d'ingresso 10 e 1 dell'integrato IC1 come appare nello schema elettrico di fig. 1.

Con questi due fili noi possiamo alimentare in parallelo fino a 64 schede ognuna delle quali verrà separatamente pilotata dal microcontroller dopo averla indirizzata.

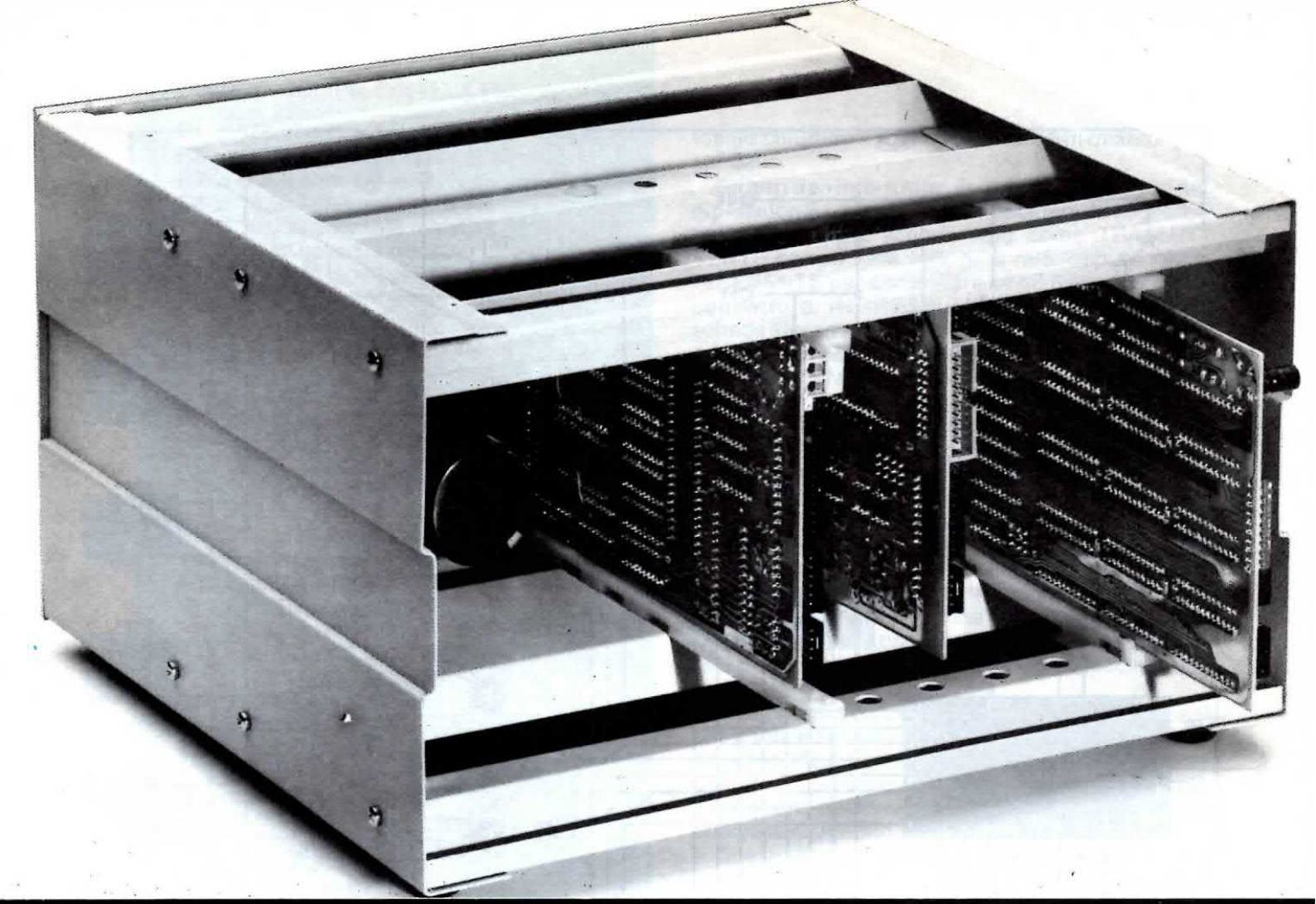
Nella tabella n. 1 vi riportiamo le posizioni su cui spostare i deviatori di S1 per assegnare tale numerazione.

NOTA = Il dip-switch è in condizione logica 0 quando è CORTOCIRCUITATO a massa, mentre è in condizione logica 1 quando l'interruttore è APERTO da massa.

Nella tabella abbiamo riportato la posizione da assegnare ai 6 interruttori per formare i numeri da 0 a 10, facendo poi un salto a quella per i numeri 20 e 21, 30 e 31 e, per completare l'esempio, a quella relativa al numero 63.

Comunque, per chi si trovasse in difficoltà nell'assegnare tale numerazione alle schede il cui numero non è riportato nell'esempio della tabellina n. 1, vi insegneremo un modo semplice per farlo.

Questo esempio sarà utile a coloro che non conoscono il codice binario mentre ovviamente, per chi



per MICROCONTROLLER

TABELLA N. 1

numero scheda	posizione su cui spostare S1 6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	1	0
20	0	1	0	1	0	0
21	0	1	0	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1

già possiede queste nozioni, sarà una tabella del tutto superflua.

Ogni interruttore di S1 ha un proprio "peso" così predisposto:

Numero dip-switch	6	5	4	3	2	1
Peso decimale	32	16	8	4	2	1

Ammettendo per esempio di voler assegnare ad una scheda il numero 10, dovremo cercare di sommare il "peso" di ogni interruttore fino ad ottenere il numero desiderato, pertanto solo chiudendo l'interruttore 2 (peso 2) e l'interruttore 4 (peso 8) avremo 8 + 2 = 10.

Se volessimo invece assegnare a tale scheda il numero 19, dovremo sommare i pesi 16 + 2 + 1, cioè chiudere gli interruttori 5-2-1.

Analogamente, per assegnare il numero 30, dovremo sommare i pesi 16 + 8 + 4 + 2 infatti, facendo tale somma, otterremo il numero 30. Per il numero 31 dovremo dunque sommare 16 + 8 + 4 + 2 + 1, mentre per assegnare il numero 32 do-

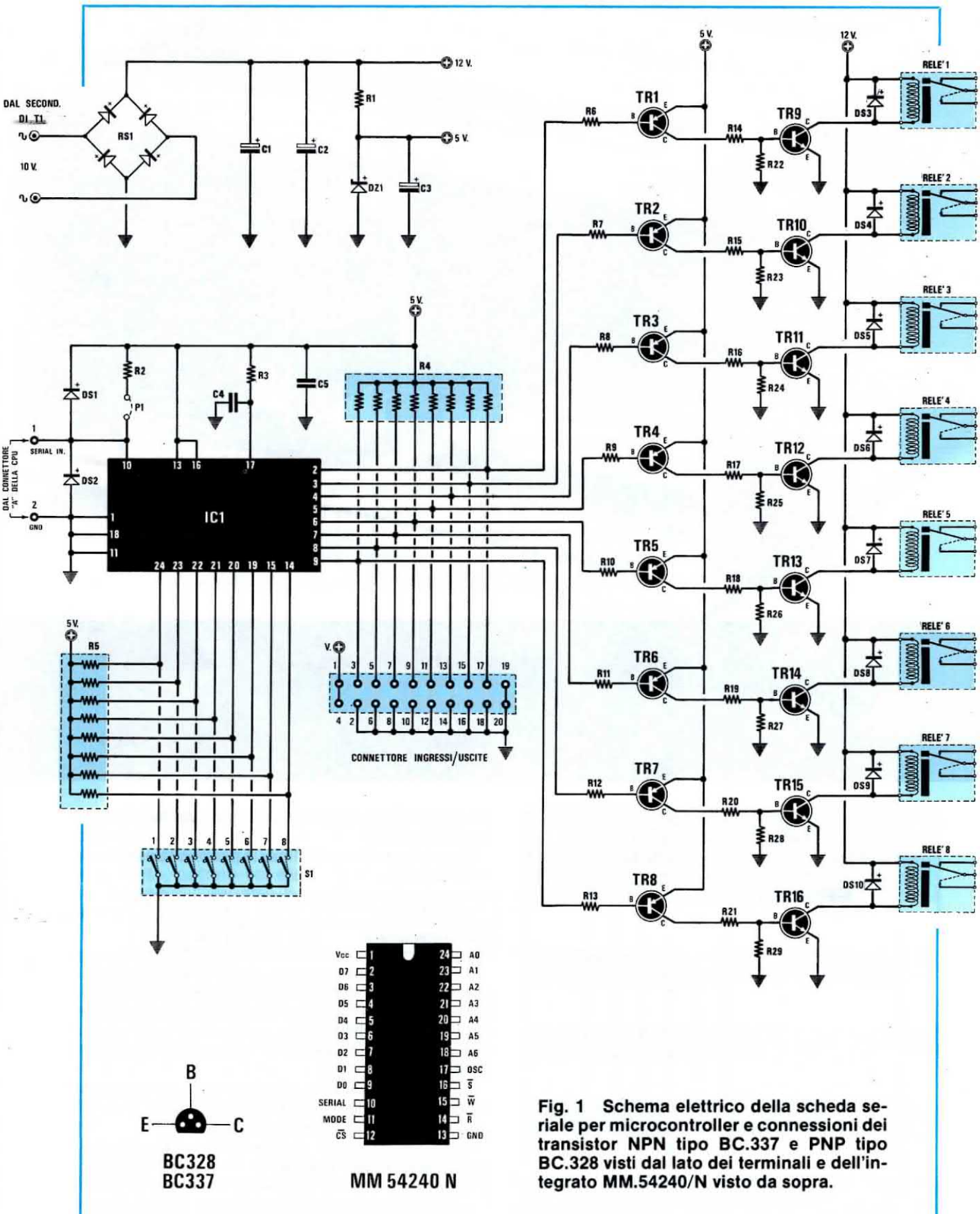


Fig. 1 Schema elettrico della scheda seriale per microcontroller e connessioni dei transistor NPN tipo BC.337 e PNP tipo BC.328 visti dal lato dei terminali e dell'integrato MM.54240/N visto da sopra.

ELENCO COMPONENTI LX.586

R1 = 100 ohm 1 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 2.200 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm rete resistiva
R5 = 10.000 ohm rete resistiva
R6 = 4.700 ohm 1/4 watt
R7 = 4.700 ohm 1/4 watt
R8 = 4.700 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 4.700 ohm 1/4 watt
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 4.700 ohm 1/4 watt
R13 = 4.700 ohm 1/4 watt
R14 = 2.200 ohm 1/4 watt
R15 = 2.200 ohm 1/4 watt
R16 = 2.200 ohm 1/4 watt
R17 = 2.200 ohm 1/4 watt
R18 = 2.200 ohm 1/4 watt
R19 = 2.200 ohm 1/4 watt
R20 = 2.200 ohm 1/4 watt
R21 = 2.200 ohm 1/4 watt
R22 = 2.200 ohm 1/4 watt
R23 = 2.200 ohm 1/4 watt
R24 = 2.200 ohm 1/4 watt
R25 = 2.200 ohm 1/4 watt
R26 = 2.200 ohm 1/4 watt
R27 = 2.200 ohm 1/4 watt
R28 = 2.200 ohm 1/4 watt
R29 = 2.200 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 16 volt
C2 = 1.000 mF elettr. 16 volt
C3 = 100 mF elettr. 16 volt
C4 = 1.500 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DS3 = diodo al silicio 1N4148
DS4 = diodo al silicio 1N4148
DS5 = diodo al silicio 1N4148
DS6 = diodo al silicio 1N4148
DS7 = diodo al silicio 1N4148
DS8 = diodo al silicio 1N4148
DS9 = diodo al silicio 1N4148
DS10 = diodo al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 5,1 volt 1 watt
TR1 = PNP tipo BC.328
TR2 = PNP tipo BC.328
TR3 = PNP tipo BC.328
TR4 = PNP tipo BC.328
TR5 = PNP tipo BC.328
TR6 = PNP tipo BC.328
TR7 = PNP tipo BC.328
TR8 = PNP tipo BC.328
TR9 = NPN tipo BC.337
TR10 = NPN tipo BC.337
TR11 = NPN tipo BC.337
TR12 = NPN tipo BC.337
TR13 = NPN tipo BC.337
TR14 = NPN tipo BC.337
TR15 = NPN tipo BC.337
TR16 = NPN tipo BC.337
IC1 = MM.54240/N
RS1 = ponte raddriz. 40 V. 1 A.
RELÈ 1 - RELÈ 8 = relè 12 volt 1 scambio
S1 = dip-switch a 8 contatti
T1 = trasformatore prim. 220 volt sec. 10 V. 1 A. (n. 25)

vremo chiudere il solo interruttore 6 in quanto "pesa" 32.

Gli altri due interruttori 7 e 8, presenti sempre nel dip-switch S1, ci servono per decidere se vogliamo utilizzare questa scheda solo come TRASMITTENTE per pilotare tutti gli 8 relè, oppure come RICEVENTE per controllare se gli 8 ingressi (vedi connettore INGRESSI/USCITE) presenti sulla scheda stessa si trovano in condizione logica 1 o 0 o infine per poter utilizzare questa scheda METÀ TRASMITTENTE / METÀ RICEVENTE cioè pilotare 4 relè e contemporaneamente utilizzare 4 ingressi per interruttori o pulsanti.

Come avrete già intuito, disporre di una scheda che può essere utilizzata sia come TRASMITTENTE che come RICEVENTE oppure MISTA, metà trasmittente e metà ricevente, il che ci risolverà qualsiasi problema di automatizzazione.

Ad esempio il microcontroller potrebbe controllare continuamente, in un impianto di allarme, se tutti gli interruttori della casa sono chiusi e, appena uno di questi si apre, eccitare il relè della sirena dell'allarme oppure un altro relè che faccia il numero telefonico di casa.

In altri casi si protrebbero utilizzare gli ingressi per controllare una TEMPERATURA e se questa scende sotto a X gradi da noi determinati, il microcontroller può accendere la caldaia tramite un relè e spegnerla appena in un'altro ingresso la temperatura ha raggiunto il valore da noi desiderato.

Questi ingressi possono essere utilizzati anche in macchine utensili per controllare dei fine corsa; ad esempio, se è chiuso l'interruttore n. 2, eccitare il relè n. 6 per 10 secondi, poi dopo 10 secondi eccitare il relè n. 5 e, se si chiude il relè n. 1, diseccitare il relè n. 6 e n. 5 poi eccitare il n. 4 e così via.

Come vedremo in seguito con questo microcontroller potremo ottenere dei veri e propri ROBOT elettronici in grado di eseguire qualsiasi operazione ripetitiva e senza errori.

Per utilizzare le 8 uscite come TRASMITTENTI, oppure tutte come RICEVENTI oppure METÀ TRASMITTENTI e METÀ RICEVENTI dovremo posizionare i deviatori n. 7 e n. 8 del dip-switch S1 come riportato in tabella:

FUNZIONI	dip. 7	dip. 8
8 uscite trasmittenti	OFF	ON
8 ingressi riceventi	OFF	OFF
4 uscite 4 ingressi	ON	ON

Ripetiamo che la posizione OFF significa interruttore APERTO e che ON significa interruttore CHIUSO a massa.

Precisiamo infine che le USCITE dispongono di memoria, vale a dire che se la CPU ha impostato una combinazione che prevede l'eccitazione di uno o due relè, questo stato permane fino a quando la stessa CPU non cambia, da programma, tale combinazione. Se si spegne il microcontroller, inoltre, i relè eccitati rimangono sempre in tale condizione mentre gli INGRESSI, in questo caso, non

possono più essere controllati, perchè è la CPU che continuamente verifica se su di essi è presente uno stato logico 1 o 0.

Ritornando al nostro schema elettrico di fig. 1, il ponticello P1 che congiunge il piedino 10 di IC1 alla resistenza R2, va cortocircuitato solo ed esclusivamente sull'ultima scheda presente in linea.

Ad esempio, se abbiamo una linea lunga 100 metri lungo la quale abbiamo collegato queste schede periferiche alla distanza di 25 metri una dall'altra, solo sull'ultima, quella cioè posta alla distanza di 100 metri, dovremo cortocircuitare il ponticello P1 mentre sulle altre 10 dovremo lasciarlo aperto.

Le 8 uscite di IC1 che fanno capo ai piedini 2-3-4-5-6-7-8-9 dello stesso e la rete resistiva R4, collegata su tali uscite, serve a mantenerle costantemente a livello logico 1 pertanto, quando sul CONNETTORE INGRESSI/USCITE uno di questi terminali verrà cortocircuitato a MASSA, il livello logico passerà da 1 a 0 e la CPU ne rivelerà il cambiamento di stato.

A queste 8 uscite sono collegate anche le basi dei transistor PNP indicati nello schema elettrico con le sigle TR1-TR2-TR3-TR4-TR5-TR6-TR7-TR8 e quindi, se la CPU in TRASMISSIONE porterà una di queste uscite a livello logico 0, il transistor PNP si porterà in conduzione e, polarizzando la base dei transistor NPN (vedi TR9-TR10-TR11-TR12-TR13-TR14-TR15-TR16) ad esso collegato, ecciterà il RELÈ corrispondente.

Ogni scheda, come potrete vedere, è autonoma e dispone quindi di un proprio alimentatore in grado di fornire i 12 volt per eccitare i relè e questa tensione viene poi stabilizzata a 5 volt tramite il diodo zener DZ1 per alimentare l'integrato IC1 e tutti i transistor PNP.

Abbiamo preferito dotare ogni scheda di tale alimentatore, per questi semplici e validi motivi: non sovraccaricare l'alimentazione del microcontroller, impedire che (attraverso il filo di alimentazione) vengano captati disturbi lungo il percorso dovuti a teleruttori, spazzole di motori ecc. ed infine rendere indipendente ogni scheda periferica e poterla così alimentare, come nel caso di macchine utensili, solo quando questa viene messa in funzione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti di questa periferica troveranno posto sul circuito stampato in fibra di vetro siglato LX.586.

Lo schema pratico di montaggio visibile in fig. 2, ci aiuterà come disegno a montare nella posizione riservata, tutti i componenti richiesti.

Come primo componente consigliamo di montare lo zoccolo per l'integrato IC1 poi, dopo questo, potremo montare tutte le resistenze, il diodo zener DZ1, i due diodi al silicio DS1-DS2 controllandone la polarità e infine le due reti resistive R4-R5 tenendo ben presente di collocare il PUNTO DI RIFERIMENTO (vedi fig. 3) presente sul corpo della rete resistiva stessa nella posizione indicata dalle "frecce" presenti sullo schema pratico. Se queste due reti le inserirete in senso opposto, non collegherete al positivo dei 5 volt il terminale COMUNE, ma quello di una sola resistenza.

Dopo le resistenze dovremo montare tutti i transistor PNP e NPN ma poichè per queste prime esperienze è conveniente utilizzare una SOLA SCHEDA metà TRASMITTENTE e metà RICEVENTE, nel kit abbiamo incluso solo il materiale per 4 stadi, trasmittenti cioè:

quattro relè, quattro transistor PNP e quattro NPN e tutte le resistenze e i diodi interessati.

Nel caso vi interessi un domani realizzare una SCHEDA TRASMITTENTE ed una SCHEDA RICEVENTE potrete, acquistandole entrambe, utilizzare i relè della scheda ricevente per completare le uscite di quella trasmittente.

Su questa singola scheda, anche per poter utilizzare i programmi che vi forniremo senza doverli modificare, consigliamo di inserire i relè 8-7-6-5 (posti a sinistra dello schema pratico di fig. 2), i transistor TR8/TR16 - TR7/TR15 - TR6/TR14 - TR5/TR13, le sole resistenze R10 - R11 - R12 - R13 - R18/R26 - R19/R27 - R20/R28 - R21/R29 ed i diodi DS7 - DS8 - DS9 - DS10.

Proseguendo nel montaggio, sopra condensatore elettrolitico C3 effettueremo con filo di rame il ponticello di collegamento mentre per P1, pur collegando nei due fori i terminali, NON LI CORTOCIRCUITEREMO, perchè come già vi abbiamo spiegato, questo ponticello P1 lo dovremo effettuare solo sull'ultima scheda a fondo della linea.

Monteremo infine i condensatori elettrolitici, il ponte raddrizzatore RS1 e la morsettiera a 4 ingressi necessaria per entrare con la tensione alternata di 10 volt che preleveremo dal secondario di un trasformatore da circa 10 watt e per i due fili provenienti dal "connettore A" della CPU.

Sulla destra del circuito stampato collegheremo il dip-switch S1 a 8 interruttori e sopra a questo il connettore a 10+10 terminali necessario per i collegamenti degli INGRESSI RICEVENTI.

Sopra al relè applicheremo le morsettiere di uscita, ed una volta terminato il montaggio, non ci resta che inserire l'integrato IC1 nello zoccolo controllando che la tacca di riferimento sia rivolta verso la rete resistiva R5 e a questo punto la scheda periferica è pronta per funzionare.

Già una prima prova la potrete effettuare cortocircuitando a massa sul connettore INGRESSI/USCITE i terminali 3-5-7-9 e così facendo si dovrebbero eccitare i relè 5-6-7-8.

Eseguito questo semplice controllo, potrete collegare i due ingressi di questa scheda al CONNETTORE A della scheda CPU e con semplici programmi iniziare a provare ad eccitare questi relè.

CODICI BINARI, DECIMALI E ESADECIMALI

Poichè nei programmi dovremo utilizzare dei codici decimali e esadecimali, per coloro che ancora non conoscono come si effettuano tali con-

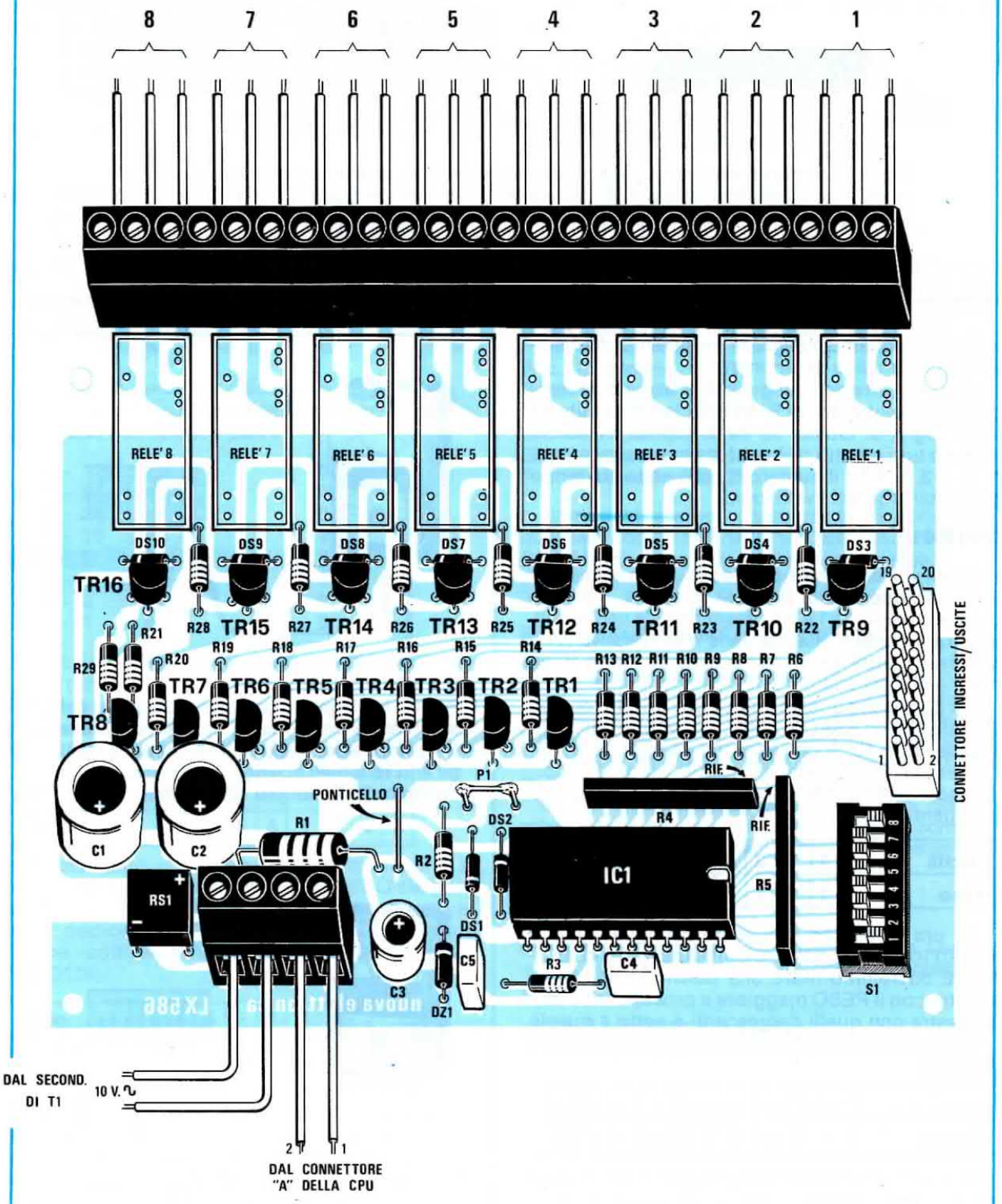


Fig. 2 Schema pratico di montaggio della scheda seriale. Non dimenticate di effettuare il ponticello posto vicino a R1 e ricordate inoltre che, se utilizzate la scheda metà ricevente e metà trasmittente, i relè da inserire sono l'8, il 7, il 6 e il 5 con i relativi transistor, resistenze e diodi utili al pilotaggio. Le reti resistive non inseritele a caso ma controllate su quale lato è presente il "punto di riferimento" (vedi fig. 3).

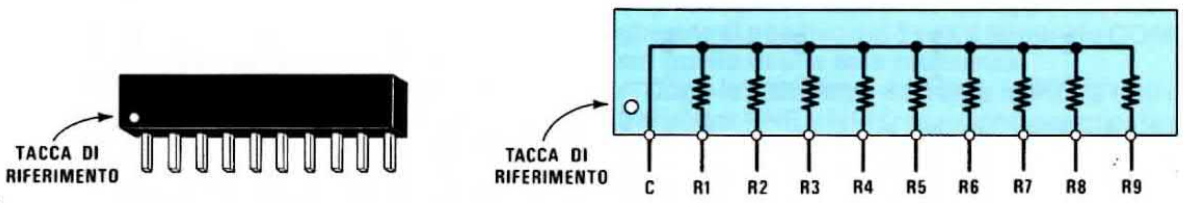


Fig. 3 Le reti resistive impiegate in questo progetto, presentano, nel proprio interno 9 resistenze di identico valore, tutte collegate come vedesi in figura ad un solo terminale laterale che viene contraddistinto con un punto in colore stampato sul proprio corpo. Se tale punto si è cancellato potrete individuare il terminale comune come indicato nelle fig. 4 e 5.

versioni, vogliamo insegnare un sistema che risulta molto semplice da ricordare.

Dalle 8 uscite dell'integrato IC1 usciranno sempre delle combinazioni BINARIE cioè costituite da livelli logici 0. Quindi se nella scheda avessimo inserito tutti gli otto relè e volessimo eccitare i relè n. 2, n. 3, n. 6 ed il numero 8, sull'uscita dovranno presentarsi questi livelli logici:

01011001

Come potrete notare, quando in uscita è presente la condizione logica 0 il relè si eccita. Infatti la condizione logica 1 è già presente sulle uscite dell' integrato per la presenza della rete resistiva R4 e tale livello, attraverso i due transistor PNP e NPN, mantiene diseccitato il relè corrispondente.

Per convertire questo codice BINARIO in codice DECIMALE ed ESADECIMALE,dovremo utilizzare la tabella dei PESI che assegna ad ogni uscita un numero il cui valore si raddoppia ad ogni salto.

Disponendo questo integrato di 8 uscite avremo i seguenti pesi:

Uscita	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso	1	2	4	8	16	32	64	128

Se ora volessimo convertire il codice Binario 10010110 in un codice DECIMALE o ESADECIMALE dovremmo rifare una tabella iniziando da sinistra con il PESO maggiore e proseguendo verso destra con quelli decrescenti e sotto a questo inserire il nostro codice BINARIO come qui sotto riportato:

Pesi	128	64	32	16	8	4	2	1
Codice	1	0	0	1	0	1	1	0

Quando abbiamo il livello logico 1 nel codice binario, preleveremo il relativo peso eseguendo la somma con quelli successivi e pertanto avremo:

128 + 16 + 4 + 2 = 150 NUMERO DECIMALE

È ovvio che dal numero decimale potremo ricavare facilmente il codice BINARIO per sapere così quali relè risulteranno eccitati facendo il numero 150.

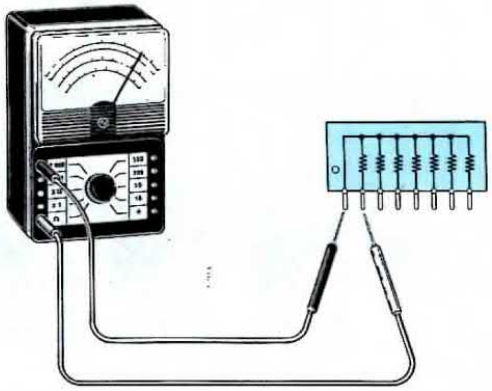


Fig. 4 Collegando un puntale del tester sul terminale laterale che è il comune di tutte le resistenze e portando l'altro puntale, su tutti gli altri terminali si legge un identico valore ohmmico, ad esempio 10.000 ohm.

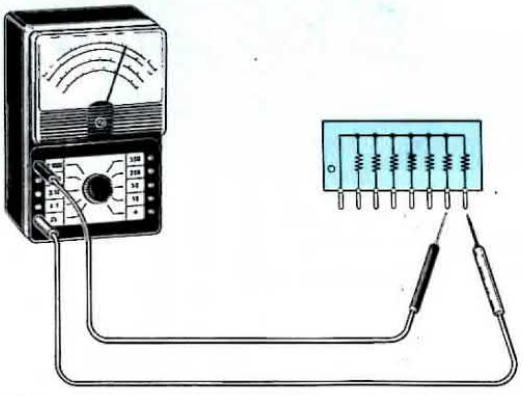


Fig. 5 Se il terminale laterale su cui è stato collegato un puntale del tester è quello errato, sugli altri terminali si legge 20.000 ohm e solo sul terminale opposto 10.000 ohm.

Per far questo dovremo sempre prendere il numero DECIMALE e, partendo dal PESO maggiore, controllate se questo si sottrae. Se sì, riporteremo 1 mentre se è no riporteremo uno 0. Alla differenza di questa sottrazione, dovremo poi cercare di sottrarre il successivo numero di peso inferiore riportando ancora 1 o 0 a seconda del risultato e proseguiremo così fino ad arrivare alla sottrazione del numero di peso 1. In questo modo, per il numero decimale 150 avremo:

150-128 = 22	**1**
22 - 64 = no	**0**
22 - 32 = no	**0**
22 - 16 = 6	**1**
6 - 8 = no	**0**
6 - 4 = 2	**1**
2 - 2 = 0	**1**
0 - 1 = no	**0**

Otterremo perciò il codice binario 10010110.

Se avessimo un numero decimale pari a 8 il codice binario risulterebbe pari a:

8 - 128 = no	**0**
8 - 64 = no	**0**
8 - 32 = no	**0**
8 - 16 = no	**0**
8 - 8 = 0	**1**
0 - 4 = no	**0**
0 - 2 = no	**0**
0 - 1 = no	**0**

Cioè avremmo un codice binario 00001000.

Per trasformare un codice BINARIO in un ESADECIMALE dovremo suddividere i pesi delle 8 uscite in due settori di 4 uscite e sopra a questi applicare i PESI come riportato in tabella:

Uscita	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Pesi	**1**	**2**	**4**	**8**	**1**	**2**	**4**	**8**

Riporteremo poi rovesciata questa tabella in modo che il numero maggiore del PESO sia **sempre** rivolto verso sinistra e sotto a questo metteremo il codice BINARIO come qui sotto riportato (come codice binario utilizzeremo sempre 10010110).

Peso	**8**	**4**	**2**	**1**	**8**	**4**	**2**	**1**
Codice binario	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**

Da tale tabella preleveremo i soli PESI posti sotto al livello logico 1 e faremo la somma della prima tabella (primo numero esadecimale) poi separatamente quella della seconda tabella (secondo numero esadecimale) come qui sotto riportato:

8 + 1 = 9
4 + 2 = 6

Il numero ESADECIMALE corrispondente quindi è 96.

Per convertire un numero ESADECIMALE in un BINARIO procederemo in modo analogo a quello visto nel caso decimale, prendendo il primo numero (cioè il 9) poi il secondo (cioè il 6) e facendo l'operazione sempre con due colonne di pesi relativi a 4 uscite separatamente.

9 - 8 = 1	**1**
1 - 4 = no	**0**
1 - 2 = no	**0**
1 - 1 = 0	**1**
6 - 8 = no	**0**
6 - 4 = 2	**1**
2 - 2 = 0	**1**
0 - 1 = no	**0**

Come si vede otterremo sempre il codice binario 10010110. Sempre nel codice ESADECIMALE dovrete considerare che dopo il numero 9, fino al 15, non si riporta più il numero ma una lettera e cioè:

A = 10 binario = 1010
B = 11 binario = 1011
C = 12 binario = 1100
D = 13 binario = 1101
E = 14 binario = 1110
F = 15 binario = 1111

Con questi esempi vi sarà ora facile convertire qualsiasi codice BINARIO in DECIMALE o ESADECIMALE o eseguire l'operazione inversa.

PER FAR FUNZIONARE LA PERIFERICA

Questo microcontroller può pilotare di volta in volta da 1 a un massimo di 128 periferiche e questo avviene come se le schede fossero direttamente delle celle di memoria distribuite nella mappa del computer a partire dalla locazione esadecimale FE80 (scheda n. 0) fino alla FEFF (scheda n. 127).

Quindi, per chiamare una qualsiasi di queste schede dopo averle indirizzate tramite S1 come vi abbiamo già spiegato, sarà sufficiente dare un comando tipo LET come qui sotto riportato:

› LET @ # FE80 = xxx

dove xxx è uguale al numero della scheda. Quindi volendo chiamare la scheda n. 0 oppure la scheda n. 10 faremo:

› LET @ # FE80 = 0 e return
› LET @ # FE80 = 10 e return

A volte può essere comodo usare la variabile P per definire il numero di identificazione della scheda periferica (P sta per Port quindi, quando in futuri programmi troverete la scritta PORT, questa significa SCHEDA PERIFERICA) ottenendo:

› LET P = xxx (xxx = numero periferica)

quindi se scriviamo:

› LET P = 0

significa che vogliamo chiamare la scheda n. 0 e se in essa vogliamo far eccitare i relè 2-3-5-8 corrispon-

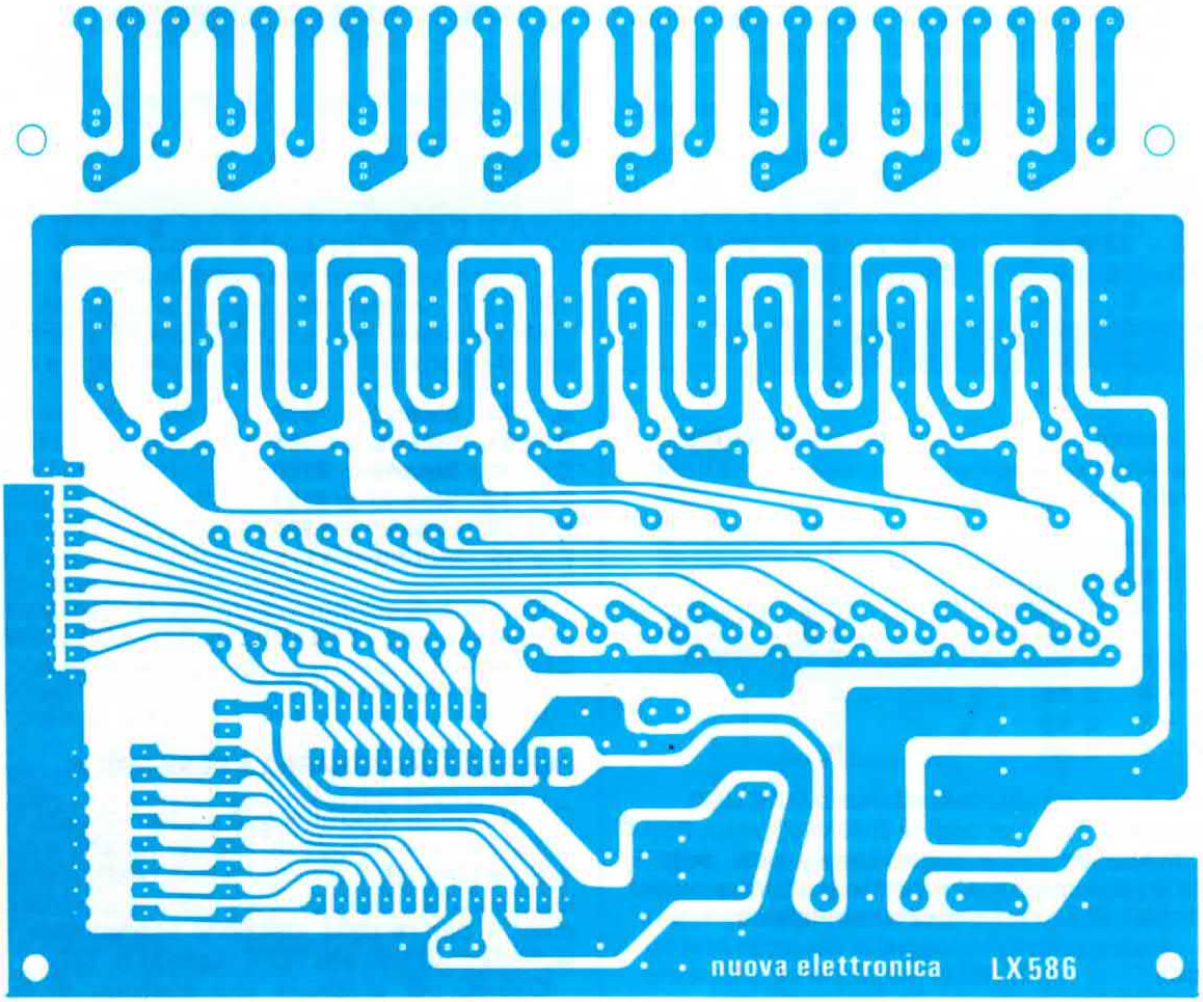


Fig. 6 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario per realizzare la scheda seriale per microcontroller. Il circuito viene fornito già forato e completo di disegno serigrafico.

denti al codice binario 10010110 oppure al codice esadecimale 96 o al codice decimale 150, scriveremo semplicemente:

› LET @ (# FE80 + P) = # 96 (esadecimale)

oppure:

› LET @ (# FE80 + P) = 150 (decimale)

Se vogliamo invece eccitare tutti i relè, dovremo scrivere semplicemente:

› LET @ (# FE80 + P) = 0

mentre se vogliamo che tutti i relè risultino diseccitati dovremo scrivere:

› LET @ (# FE80 + P) = 255

È ovvio che dopo aver scritto la riga dovremo pigiare il tasto RETURN.

Se anzichè utilizzare la scheda da TRASMITTENTE (per eccitare i relè) la utilizzassimo da RICEVENTE per controllare sul connettore INGRESSI/USCITE quali interruttori sono aperti o chiusi, dovremo sempre caricare nella variabile P il numero corrispondente alla scheda da leggere (ad esempio la scheda n. 3) digitando:

› LET P = 3

e quindi:

› LINK # E14 (oppure LINK 3604)
› PRINT P (oppure PR P)

Il computer controllerà le condizioni logiche presenti sulle uscite dell'integrato IC1, e ammettendo di aver chiuso gli interruttori 10010110 (nota che gli interruttori chiusi sono quelli con il codice 0), sul video vedremo apparire il codice decimale corrispondente, cioè il numero 150.

Poichè disponiamo di 8 uscite e sommando tutti i PESI il numero massimo ottenibile equivale al numero DECIMALE 255 (11111111), se nel video troviamo un numero maggiore di 255, il microcontroller ci avvisa che la scheda che abbiamo controllato è DIFETTOSA oppure SCOLLEGATA o NON ALIMENTATA.

PROGRAMMI PER I RELÈ

Il primo programma permette di controllare se la scheda periferica è stata correttamente indirizzata controllando velocemente tutti i relè (in questo caso i relè vibreranno funzionando quindi come ronzatori). Dopo aver scritto il programma, sul video appariranno delle domande alle quali dovremo rispondere per poter far proseguire il programma stesso. (Precisiamo a tal fine che NUMERO PORT significa il NUMERO da noi assegnato alla SCHEDA PERIFERICA tramite il dip-switch S1).

```
5   PRINT "Numero Port"; : INPUT P
    (chiede numero scheda)
10  IF P)63 PRINT "Errore" : GOTO 5
    (massimo 63)
15  FORT T = 1 TO 1000
20  @ ( # FE80 + P) = RND (0,255)
    (combinazione a caso)
25  NEXT T
30  STOP
```

Questo secondo programma permette di eccitare i relè, e dopo aver chiesto la scheda periferica sulla quale agire (Port) dando un numero DECIMALE e pigiando RETURN vedremo eccitarsi i relè che nel codice binario assumono il livello 0 (come abbiamo già spiegato negli esempi precedenti). Per prendere un po' di pratica consigliamo di iniziare dal N. 255 poi scendere fino a 0.

```
5   PRINT "Numero Port"; : INPUT P
    (chiede numero scheda)
10  IF P)63 PRINT "Errore" : GOTO 5
    (massimo 63)
15  REM (richiede numero scheda da attivare)
20  PRINT "Valore da attivare"; : IMPUT V
25  IF V)255 PRINT "Errore, max 255" : GOTO 20
30  @ ( # FE80 + P) = V : trasmissione alla
    scheda P)
35  GOTO 15
```

PROGRAMMI PER INTERRUTTORI

Questo terzo programma serve per controllare quali interruttori applicati sul connettore INGRESSI/USCITE risultano aperti o chiusi. Per fare pratica provate a cortocircuitare a caso tali uscite (per questa prova potrete porre le levette 7-8 del dip-switch S1 in posizione OFF OFF cioè RICEVENTE) controllando con il numero DECIMALE che appare sul video se il codice BINARIO corrisponde agli interruttori "chiusi". Vi ricordiamo che 0 equivale a interruttore chiuso e 1 a interruttore aperto.

```
5   PRINT "Numero Port"; : INPUT P
    (chiede numero scheda)
10  IF P) 63 PRINT "Errore" : GOTO 5
    (massimo 63)
15  REM Lettura Port; Usa la LINK # E14
20  LINK # E14
25  REM la variabile P contiene valore letto
30  IF P) 255 PRINT "Errore";
35  REM (se maggiore 255 errore o disturbo)
40  PRINT P (stampa valore letto)
45  GOTO 5
```

Per rendere più semplice l'utilizzazione del NIBL BASIC è presente la subroutine LINK # E14 che provvede ad eseguire automaticamente la totalità del lavoro.

Quest'ultimo esempio permette di realizzare una semplice applicazione dimostrativa di automazione. Occorre predisporre inizialmente la scheda per la configurazione di quattro ingressi e quattro uscite tramite i dip-switch 7 e 8 entrambi posizionati su ON (chiusi a massa).

Dovremo inoltre collegare quattro interruttori (o pulsanti) ai quattro ingressi corrispondenti.

Il programma, analogamente ai precedenti esempi, richiede per prima cosa il numero della scheda con cui collegarsi e quindi inizia una lettura continua della posizione dei quattro interruttori. In corrispondenza dello stato di ciascun interruttore, aziona il relè corrispondente cioè se è chiuso l'interruttore collegato all'ingresso 1, si azionerà il relè 4, se è chiuso l'interruttore collegato all'ingresso 2, si azionerà il relè 5 e così via.

```
) 5 PRINT "Numero Port"; : INPUT A : REM
    Numero scheda da attivare
)10 P = : LINK 3604 : REM Ciclo ripetitivo di
    lettura
)15 B = P/16 : REM equivale a shift di quattro
    posti
)20 @ (# FE80 + A) = B : REM trasmette il
    risultato
) 25 GOTO 10 : REM Ripete all'infinito il ciclo
) 30 REM per fermare dare BREAK.
```

La cosa importante da notare in questo esempio è che l'eccitazione del relè è ottenuta attraverso un comando che il microcontroller ha mandato alla scheda dopo che esso stesso ha letto lo stato degli interruttori. In questo modo quindi si è ottenuta una "gestione" dello stato dei relè comandata dallo stato degli interruttori.

A questo punto terminiamo la descrizione di questa scheda periferica e vi rimandiamo al prossimo numero dove presenteremo dei programmi di utilizzazione pratica.

L'ultimo listato riportato a fine pagina è il primo programma leggermente complesso in cui compare una vera e propria elaborazione dei comandi trasmessi e ricevuti dalla scheda seriale descritta. Il programma è ancora predisposto per lavorare con una scheda metà ricevente e metà trasmittente e, ancora come nell'esempio precedente, dovranno essere collegati i relè 6, 7, 8 e 9 e quattro pulsan-

ti agli ingressi 1, 2, 3 e 4. È stata inoltre aggiunta l'istruzione di temporizzazione (DELAY) per dare al programma una maggior capacità operativa. Vediamo perciò nel dettaglio questo esempio cercando di spiegarne le varie parti con chiarezza.

Le prime due istruzioni sono ancora analoghe agli esempi precedenti e svolgono semplicemente la funzione di inizializzazione della porta con cui si vuole dialogare. Prendiamo perciò in esame le successive istruzioni, partendo dalla linea 15. Questa linea contiene l'istruzione per azzerare, attraverso la variabile C, tutti i relè della scheda selezionata precedentemente. Possiamo perciò proseguire e alla linea 20 troviamo un primo ciclo di attesa attraverso il quale il microcontroller esamina continuamente lo stato degli interruttori e fino a quando non "sente" la chiusura di almeno uno di essi rimane su questa istruzione. Infatti, fintanto che i pulsanti sono tutti aperti il valore che troveremo nella variabile P sarà sempre, come già abbiamo spiegato, 255 in decimale. Solo quando si preme un pulsante dunque, il programma passa all'istruzione successiva che è, dalla linea 25 alla linea 45, un ciclo di DO-UNTIL che significa letteralmente "esegui fintanto che". Questo perciò è un ciclo ripetitivo di operazioni che il computer svolge partendo dalla istruzione immediatamente successiva al DO fino alla istruzione immediatamente precedente ad UNTIL.

Questo ciclo continua fino a quando non è verificata l'ipotesi richiesta dall'istruzione presente nella linea dell'UNTIL. Analizziamo ora più in dettaglio le operazioni svolte all'interno di questo ciclo, e descritte nelle linee 30, 35 e 40. La prima istruzione carica nella variabile B il valore letto sui pulsanti collegati, come abbiamo detto, agli ingressi 1, 2, 3 e 4 della scheda seriale eliminando (con OR#OF) da questa lettura il valore dei bit corrispondenti alle quattro uscite. Con l'istruzione successiva questo valore viene caricato nella variabile C e quindi aggiunto (con AND B), al contenuto precedente di C stesso. Infine, nella istruzione 40 si legge nuovamente il valore sui pulsanti della scheda seriale per vedere se ci sono ancora dei pulsanti premuti. A questo punto c'è la verifica della condizione per stabilire se ripetere le operazioni ora descritte oppure no.

Questa verifica è contenuta nella linea 45 che conclude come abbiamo detto il ciclo del DO-UNTIL. La condizione, come potete vedere nel programma stesso, è B=255, visto che B contiene di volta in volta lo stato dei pulsanti collegati alla scheda seriale, il ciclo continuerà fino a quando tutti i pulsanti non saranno rilasciati (ricordiamo che la condizione di pulsante aperto corrisponde a 1 e perciò tutti i pulsanti aperti danno appunto, in decimale, 255). Da questa linea in poi, inizia la parte di programma che "gestisce" i relè in funzione delle istruzioni acquisite precedentemente dal programma stesso. Alla lina 50, per prima cosa viene riportata la configurazione binaria dei primi quattro bit contenuti nella variabile C negli ultimi quattro bit della variabile D (con D=C/16).

Successivamente si ha un ciclo di attesa (DELAY 1000), la cui durata dipende dal valore decimale scritto in questa istruzione. Il ritardo corrispondente ottenuto è pari, in millisecondi, al numero scritto cioè scrivendo 1.000 si avranno 1.000 millisecondi = 1 secondo di ritardo. Il valore massimo che è possibile introdurre in questa istruzione è 1.500 pari a 1,5 secondi mentre quello minimo è 1, pari ad 1 millisecondo.

Trascorso quindi il periodo di tempo così programmato, il programma attiva il relè n. 8 (istruzione 60) e quindi lo mantiene in questo per una durata di tempo in secondi pari al valore calcolato con l'istruzione 15 - D scritta alla linea 65.

All'atto pratico, questo programma funzionerà come "timer programmabile" per l'eccitazione di un relè. Infatti, formando combinazioni diverse sui quattro pulsanti collegati agli ingressi della scheda seriale, si otterranno diversi tempi di eccitazione del relè n. 8 della scheda stessa. Il relè si ecciterà dopo che avremo rilasciato tutti i pulsanti e il tempo di durata dell'eccitazione verrà stabilito dalla tabellina dei pesi binari identica a quella già data negli esempi precedenti ora però relativa ai "secondi" e cioè:

PULSANTE AL CONNETTORE	1	2	3	4
SECONDI CORRISPONDENTI	8	4	2	1

Per ottenere quindi un tempo di 11 secondi ad esempio, si dovranno al solito premere i pulsanti 1, 3 e 4 corrispondenti a 8+2+1 = 11 analogamente

```
>5 PRINT " Numero Port ";: INPUT A : REM Chiede numero scheda
10 IF A > 63 PRINT " Errore, max 63 " : GOTO 5
15 C = 255 : @ ( # FE80 + A ) = C : REM Azzera scheda relais
20 P = A : LINK 3604 : IF P >= 255 GOTO 20 : REM Aspetta
25 DO : REM Esegue piu' cicli per controllo
30 B = P OR #0F : REM Isola i bit relativi agli ingressi
35 C = C AND B : REM Riunisce i codici di piu' pulsanti
40 P = A : LINK 3604 : IF P > 255 GOTO 40 : REM Solo validi
45 UNTIL B = 255 : REM fino al rilascio di tutti i pulsanti
50 D = C / 16 : REM Sposta la combinazione negli LSB.
55 DELAY 1000 : REM Aspetta un secondo prima di attivare
60 @ ( # FE80 + A ) = 254 : REM Attiva relais
65 FOR T = ( 15 - D ) TO 0 STEP -1 : DELAY 1000 : NEXT T
70 GOTO 15
```

a quanto detto nella spiegazione dei codici binari in questo stesso articolo.

A questo punto terminiamo la descrizione di questa scheda periferica e vi rimandiamo al prossimo numero dove presenteremo dei programmi di utilizzazione pratica.

MASTER-MIND PER MICROCONTROLLER

Il microcontroller può essere usato oltre che per le applicazioni di cui già vi abbiamo parlato, anche per altri tipi di programmi in basic come ad esempio quello che ora vi proponiamo e che permette

```
> 10 CLEAR: N=@$FFD9*256+250: G=N-3: $G=""
20 PR "                @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"
30 PR "                @@  M A S T E R   M I N D  @@"
40 PR "                @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"
50 PR "": PR "": A=RND(1,9)
60 B=RND(0,9): IF B=A GOTO 60
70 C=RND(0,9): IF (C=A) OR (C=B) GOTO 70
80 D=RND(0,9): IF (D=A) OR (D=B) OR (D=C) GOTO 80
84 REM *----------------------*
85 REM ** Input e controllo **
86 REM *----------------------*
90 PR "                      Numero ",$G;: INPUT $N
100 Z=N: IF (@Z=48) OR (@(Z+4)<>13) GOSUB 900: GOTO 90
110 IF (@Z<48) OR (@Z>57) GOSUB 900: GOTO 90
120 Z=Z+1: IF Z<4 GOTO 110
130 Q=@N-48: R=@(N+X)-48: S=@(N+2)-48: T=@(N+3)-48
140 IF (Q=R) OR (Q=S) OR (Q=T) GOSUB 900: GOTO 90
150 IF (R=S) OR (R=T) OR (S=T) GOSUB 900: GOTO 90
154 REM *------------------------*
155 REM ** Input O.K. - Analisi **
156 REM *------------------------*
160 X=0: Y=0: V=V+1
170 IF Q=A X=X+1
180 IF R=B X=X+1
190 IF S=C X=X+1
200 IF T=D X=X+1
210 IF (Q=B) OR (Q=C) OR (Q=D) Y=Y+1
220 IF (R=A) OR (R=C) OR (R=D) Y=Y+1
230 IF (S=A) OR (S=B) OR (S=D) Y=Y+1
240 IF (T=A) OR (T=B) OR (T=C) Y=Y+1
244 REM *----------------------*
245 REM ** Display risultato **
246 REM *----------------------*
250 O=30: LINK $E0D: LINK  $E0D: W=X
260 PR "                                ",$N," ";
270 IF X>0 PR "x",$G;: DELAY 100: X=X-1: GOTO 270
280 IF Y>0 PR "o",$G;: DELAY 100: Y=Y-1: GOTO 280
290 PR " ": PR " "
300 IF W=4 GOSUB 700: GOTO 10
310 IF V=7 GOSUB 800: GOTO 10
320 GOTO 90
700 REM ***************************
710 REM *** Subroutine VITTORIA ***
720 REM ***************************
730 PR "                      ESATTO ! Hai vinto !";
740 FOR Z=1 TO 12: PR $G;: DELAY 150: NEXT Z
750 INPUT $N: RETURN
800 REM ***************************
810 REM *** Subroutine SCONFITTA ***
820 REM ***************************
830 PR "                   Hai PERSO ! era ",A*1000+B*100+C*10+D;
840 PR $G;: DELAY 500: PR $G;: DELAY 500: PR $G;: DELAY 200
850 INPUT $N: RETURN
900 REM ************************
910 REM *** Subroutine ERRORE ***
920 REM ************************
930 PR "                   ** NON VALIDO **"
940 FOR Z= 1 TO 100: PR $G;: NEXT Z
950 O=30: LINK $E0D: LINK $E0D: LINK $E0D
960 PR " ": PR " ": PR " ": O=28: LINK $E0D: DELAY 100
970 FOR Z=1 TO (V+5): PR "": NEXT Z: RETURN
```

di giocare a master-mind, voi contro il microcontroller. Per poter utilizzare questo programma, il microcontroller deve poter disporre di una quantità sufficiente di memoria tale da poter contenere tutto il listato del programma riportato a pag. 115.

Come potete vedere, nel listato compaiono ripetutamente delle istruzioni "REM" seguite da frasi o da caratteri. Queste istruzioni, durante lo svolgimento del programma, vengono del tutto ignorate dal computer in quanto servono unicamente ad inserire nel listato alcune note che serviranno al programmatore, una volta terminata la stesura del programma stesso, a ricordare le funzioni o le particolarità svolte dalle varie parti del programma. Non sono quindi assolutamente influenti per lo svolgimento delle operazioni e perciò possono essere tranquillamente eliminate nel listato.

Questo significa che ad esempio le linee 154, 155 e 156 possono essere del tutto cancellate come pure le linee 244, 245 e 246. In questo modo la memoria necessaria al computer è di 2k e perciò sarà sufficiente inserire negli appositi zoccoli della scheda LX.581 gli integrati IC2, IC3, IC5 e IC6.

Se volete invece inserire il listato del programma con anche tutti i REM di descrizione, sarà necessaria una memoria maggiore e perciò, oltre agli integrati detti, sarà necessario inserire anche IC8 e IC9.

Oltre a questo naturalmente dovrà essere presente anche la scheda video LX.582 per portare sul video lo svolgimento stesso del gioco.

Il gioco del MISTER MIND consiste nell'indovinare un numero casuale di 4 cifre tutte diverse tra loro e la prima delle quali è sempre maggiore di 0 (quindi, numeri compresi tra 1023 e 9876) in un massimo di 7 tentativi.

Il programma risponde al tentativo del giocatore con dei caratteri "x" e "o" che indicano quante (ma non quali) cifre sono state indovinate e in che maniera. Il carattere "x" indica che è stata indovinata la cifra esatta e che si trova nella posizione esatta. Il carattere "o" indica che è stata indovinata la cifra esatta, ma che si trova nella posizione errata.

Il gioco finisce quando è stato indovinato il numero realizzando il risultato di "xxxx", oppure superando il numero massimo di prove che è stato fissato di 7.

N. riga	**(Commenti al programma)**
10	Prepara le variabili e assegna il carattere di controllo del segnale acustico (CNTRL G) alla stringa $G (carattere non stampabile)
20-80	Prepara schermo e genera cifre del numero casuale
90	Input del tentativo del giocatore. Viene richiesto con stringa alfanumerica per evitare la richiesta di RETYPE in caso di errori, in questa maniera la posizione del cursore è sempre sotto controllo
100-150	Controllo dei dati immessi, la riga 100 controlla che il primo carattere non sia "0" e che il quinto carattere sia CR. Le righe 110 e 120 controllano che siano solo cifre. La riga 130 scompone il dato in singole variabili, le righe 140 e 150 controllano che tutte le cifre siano diverse tra loro
160-140	Comparazione numero immesso con numero generato accumula in X il numero di cifre indovinate nella posizione esatta. Accumula in Y il numero di cifre indovinate ma nella posizione errata
250	Posiziona il cursore e salva il valore di X in W
260-280	Scrive il numero tentato con il risultato ottenuto
300	Se W=4 allora è stato indovinato il numero, segnala la VITTORIA e ricomincia
310	Se V=7 allora è stato superato il numero massimo di tentativi, segnala la SCONFITTA e ricomincia
700-750	Subroutine di segnalazione "VITTORIA" e attesa comando (RETURN-ricomincia CNTRL C-fine)
800-850	Subroutine di segnalazione "SCONFITTA" e attesa comando (RETURN-CNTRL C-fine) ricomincia
900-970	Subroutine di segnalazione input ERRATO. La riga 950 sposta il cursore in alto di 3 righe, la riga 960 cancella il contenuto delle 3 righe saltate e riposiziona il cursore nella prima posizione dello schermo in alto a sinistra, la riga 970 posiziona il cursore per la successiva richiesta di input.

CONSIGLI per la SCHEDA CPU

A pag. 109 del n. 91/92 nelle istruzioni **NEW 1100** e **NEW A30** a causa di un errore tipografico non è stato messo il simbolo **#** .

Quindi, partendo dalla penultima riga della colonna di sinistra:

Scrivere in MAIUSCOLO la scritta **NEW #1100** poi pigiate il tasto **RETURN**

Scrivere sempre in MAIUSCOLO la scritta **NEW # A30.**

A pag. 115 sull'ultima riga della fig. 10 dove appare scritto **NEW # 1100** deve essere corretto **NEW # A30.**

A pag. 114 è stato precisato che il terminale centrale di tutti i ponticelli **P1-P2-P3-P4-P5**, va cortocircuitato sullo spinotto **A**.

Contrariamente a quanto precisato il **ponticello P5** va invece cortocircuitato sullo **spinotto B**.

A pag. 117 nella fig. 13 per utilizzare la stessa tastiera LX.387 sia per il microcomputer Z80 che per questo MICROCONTROLLER vi abbiamo consigliato, come illustrato anche in figura, di lasciare SEMPRE cortocircuitato a massa il PIEDINO 5 del connettore D.

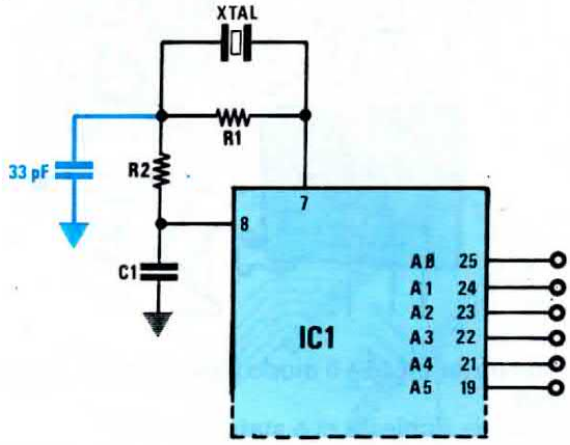


Fig. 7 Anche se il vostro quarzo da 4 MHz oscilla regolarmente, consigliamo SEMPRE di inserire tra la giunzione di R1-R2 e la massa un condensatore ceramico da 33 picofarad. Tale condensatore serve anche ad evitare che la scheda si blocchi in presenza di disturbi sulla rete di alimentazione.

Purtroppo questo piedino, quando viene utilizzato per il MICRO Z80 deve essere **scollegato** perchè sulle schede LX.388 e LX.529 della grafica, il piedino corrispondente del connettore risulta collegato al positivo di alimentazione.

Per risolvere questo inconveniente anzichè utilizzare un **semplice** deviatore come riportato in fig. 13 di pag. 117 bisogna utilizzarne uno **doppio,** la seconda sezione ovviamente deve essere utilizzata per **cortocircuitare** il piedino 5 del connettore **D** quando viene spostata la levetta in posizione MICROCONTROLLER.

IMPORTANTE = NON spostate mai la levetta di questo deviatore in posizione "microcontroller" quando la tastiera risulta collegata al MICRO Z.80.

In cinque MICROCONTROLLER ricevuti che non funzionavano regolarmente, due non funzionavano a causa del quarzo da 4 MHz che aveva difficoltà ad oscillare.

Questo inconveniente può essere risolto in due modi:

1ˆ Ridurre il valore della resistenza R2 da 1.000 ohm con una da 470 ohm.

2ˆ Collegare come vedesi in fig. 7 un piccolo condensatore da 33 pF tra la giunzione della resistenza R1-R2 e la massa. Questa seconda soluzione è quella che noi consigliamo, perchè evita di sostituire la R2 il che potrebbe rovinare il circuito stampato. Il condensatore aggiunto può essere invece facilmente stagnato sul lato inferiore del circuito stampato con maggior facilità.

Gli altri tre microcontroller non funzionano perchè le RETI RESISTIVE presenti nel circuito erano stati inserite a **rovescio**.

Come abbiamo fatto notare in fig. 6 a pag. 108 del n. 91/92 il terminale estremo, dove risulta presente **un punto di riferimento** è il filo comune a tutte le resistenze presenti nell'interno di tale rete.

Se invertite questa rete sul circuito stampato, sulla pista dove deve essere applicato il terminale COMUNE viene collegata invece la resistenza R9, e così facendo il circuito non potrà mai funzionare.

Se per qualsiasi motivo il **punto** di riferimento si è cancellato sull'involucro, non comprendiamo perchè tali reti resistive le inserite così a "caso" sperando nella buona sorte.

Disponendo di un tester è facilissimo individuare il terminale COMUNE perchè collegando un puntale sul primo terminale come vedesi in fig. 4 misurando gli altri terminali si deve sempre leggere lo stesso valore ohmmico ad esempio 10.000 ohm.

Se il primo terminale come vedesi in fig. 5 non è il COMUNE (cioè quello su cui dovrebbe risultare presete il "punto" di riferimento) si leggerà un valore ohmmico **doppio**. Così per una rete resistiva da 10.000 ohm si leggerà sempre 20.000 ohm e solo collegando i due puntali sui terminali esterni si leggerà 10.000 ohm.

Speriamo dopo aver detto questo di non ricevere più microcontroller da riparare solo perchè le reti resistive sono state collegate in senso inverso al richiesto.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Scheda completa di circuito stampato LX.586, integrato MM.54240 completo di zoccolo, mini-dip a 8 posizioni, reti resistive, condensatori, resistenze, ponte raddrizzatore, connettore per le uscite, relè e transistor per realizzare una scheda metà ricevente e metà trasmittente (cioè solo 4 relè, 4 transistor PNP e 4 transistor NPN e 4 morsettiere per le uscite) escluso il trasformatore di alimentazione ..... L. 61.000

Il solo circuito stampato LX.586 ..... L. 6.000

Il solo trasformatore n. 25 con secondario a 10 Volt 1 amper ..... L. 5.900

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

MODIFICHE per MIGLIORARE i nostri PROGETTI

RICEVITORE PER ONDE CORTE LX.499
(rivista n. 80 pag. 60)

Molti lettori ci hanno scritto informandoci che questo ricevitore non è stabile in frequenza. Alcuni di loro hanno tentato di stabilizzare la tensione che alimenta i due diodi varicap, altri ancora hanno effettuato delle complesse modifiche senza ricavarne alcun reale miglioramento.

A coloro che ci hanno scritto in proposito, diremo che tale difetto può essere eliminato totalmente, applicando in parallelo al diodo varicap DV3, una resistenza da **4,7 megaohm.**

In questo modo, qualsiasi residuo di AF che, raddrizzato dal diodo varicap, porta ad un aumento della tensione di polarizzazione, modificando così la sintonia, verrebbe automaticamente eliminato e così il ricevitore risulterà stabile.

LX.573 CHIAVE ELETTRONICA CODIFICATA
(rivista n. 90 pag. 27)

Ci sono pervenuti alcuni montaggi di trasmettitori che malgrado fossero montati correttamente senza alcun errore, non volevano assolutamente funzionare. Il difetto in questo caso dipende esclusivamente dal guadagno del transistor TR1 BC.237 (vedi TR1 in fig. 7 di pag. 27) che è minore di quanto richiesto.

Se dovesse capitare nel vostro montaggio un tale inconveniente, anzichè sostituire il transistor con un'altro (che potrebbe anche questo non disporre di un sufficiente guadagno) potrete solo variare il valore della resistenza R3 da 560 ohm.

Nei montaggi dai noi riparati, questa resistenza è stata ridotta a soli 100 ohm, e tutti i circuiti hanno subito funzionato correttamente. In un solo caso abbiamo dovuto abbassare il valore fino a 68 ohm.

MODULATORE UHF CON FET U.310
(rivista n. 90 pag. 58)

A quanti ci hanno telefonato (un centinaio a dir poco) lamentandosi del fatto che "dopo aver acquistato il kit LX.590 pubblicato sul n. 90, pur avendolo montato accuratamente, sul TV appare solo un quadro bianco ma non le immagini del satellite Meteosat", abbiamo chiesto se nel ricevitore LX.551 sentivano la nota del satellite, se nel video-converter LX.554 il diodo led del PLL si accendeva ecc.

A tale richiesta ci è stato risposto:
"perchè, per ricevere le immagini del satellite occorre anche il ricevitore, il video-converter e la parabola?"

Purtroppo si! Un modulatore da poche migliaia di lire non è sufficiente per ricevere e decodificare le immagini del satellite Meteosat.

Pertanto precisiamo a questi lettori che il MODULATORE UHF serve solo ed esclusivamente per trasferire le immagini dal video-converter su un qualsiasi TV.

TIMER DA 1 A 99 MINUTI
(rivista n. 91/92 pag. 27)

Nell'elenco componenti di pag. 22 il valore della resistenza R15 è errato.

L'esatto valore di questa resistenza è **390.000 ohm**. Nel kit abbiamo inserito una nota riguardante tale errore tipografico.

MISURATORE DI SWR A PONTE
(rivista 91/92 pag. 54)

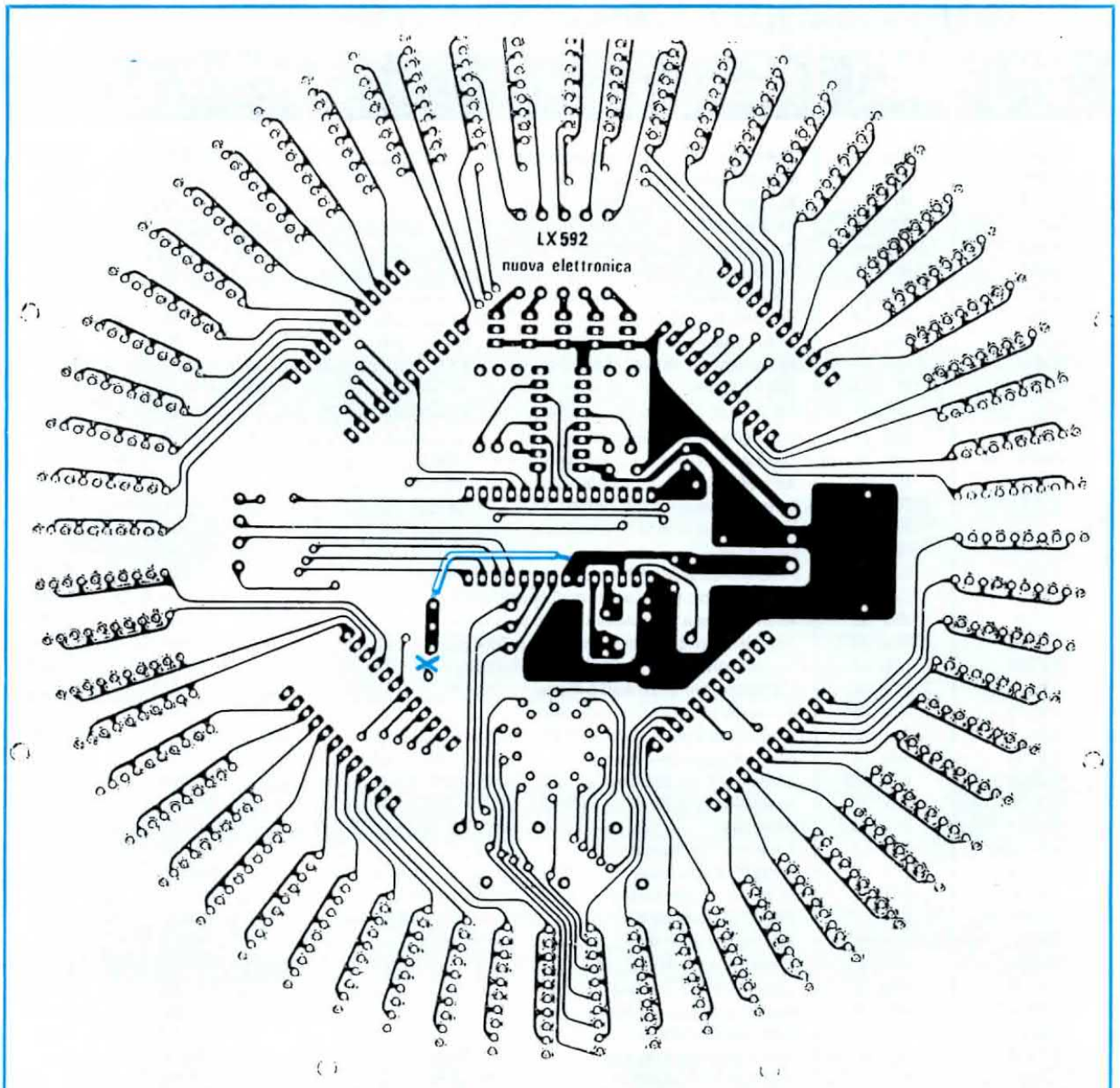
Nell'elenco componenti riportato a pag. 54 sono state omesse le voci DG1 e DG2 che indicano due diodi al germanio tipo AA.117 o equivalenti.

RICETRASMETTITORE per i 27 MHz a HEXFET
(rivista n. 91/92 pag. 4)

Un lettore che aveva costruito un primo esemplare perfettamente funzionante ne ha costruito un secondo per un suo amico. Questo pur essendo montato correttamente, autoscilla in BF. Prima di spedircelo ha provato a sostituire l'integrato TDA.2002, il transistor BCY59 non ottenendo comunque alcun risultato.

Il diffetto lo abbiamo eliminato collegando in parallelo al diodo DS3 un condensatore poliestere da 100.000 pF.

Anche se questa è un'anomalia che potrebbe verificarsi una volta su cento la riportiamo ugualmente, perchè nel caso che si verificasse anche nel vostro montaggio, saprete subito come eliminarla, senza impazzire nel ricercarne la causa.



Disegno del circuito stampato dell'orologio visto dal lato opposto a quello dei componenti. Tranciando la pista indicata con la x e collegando quella che fà capo alle resistenze R2-R3-R4 al piedino 6-7 di IC3 l'orologio non risentirà più nessun disturbo di relè.

OROLOGIO CON MICROPROCESSORE
(rivista n. 91/92 pag. 60)

Questa che pubblichiamo non è un'errata corrige. Abbiamo constatato che quando viene a mancare la tensione di rete, e quindi l'orologio funziona con la tensione fornita dalla pila, tutto procede regolarmente, ma al ritorno della tensione di rete, se è inserito il frigorifero, o abbiamo delle lampade fluorescenti accese, gli impulsi spruri dei telerutto-ri o dello starter, possono far avanzare la lancetta dell'orologio modificando l'ora.

Per evitare questo inconveniente, è sufficiente apportare al circuito una semplice modifica che consiste nello scollegare le resistenze R2-R3-R4 dalla tensione di alimentazione dei 5 volt e collegarle al filo di alimentazione **Vb** cioè sui piedini 3-6-7 di IC3.

Effettuare questa modifica è molto semplice, come vedesi nel disegno infatti, è sufficiente tranciare la pista indicata con X e collegare con uno spezzone di filo la pista su cui fanno capo le tre resistenze con la pista che alimenta i piedini 3-6-7 di IC3.

Così facendo, ritornando la tansione di rete l'orologio risulterà completamente insensibile a qualsiasi impulso spurio presente in rete.

LISTINO AGGIORNATO dei KITS e CIRCUITI STAMPATI

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX5	Riv. 25	Lampade ruotanti + Trasform. n. 11	L. 45.000	L. 9.200
LX7	Riv. 28	Microtrasmettitore in FM	L. 14.500	L. 1.500
LX26	Riv. 31	Alimentatore con L. 123 + Tr. 18	L. 34.500	L. 3.400
LX27	Riv. 25	VFO per RX27	L. 7.700	L. 1.300
LX35	Riv. 28	Contasecondi con transistor unigiunzione	L. 17.500	L. 1.500
LX36	Riv. 31	Termometro a lettura diretta	L. 5.500	L. 2.000
LX38	Riv. 30	Preamplificatore professionale	L. 26.500	L. 6.900
LX44	Riv. 34	Timer fotografico con NE.555 + Tr. 28	L. 32.500	L. 2.000
LX45	Riv. 30	Alimentatore 8 Amper 9-20 Volt + Tr. 19	L. 52.500	L. 4.900
LX48	Riv. 34	Alimentatore duale 15 + 15 Volt + Tr. 13	L. 17.000	L. 2.000
LX64	Riv. 32	Antifurto per auto con integrati	L. 31.000	L. 5.700
LX65	Riv. 32	Circuito di flip-flop + Tr. 17	L. 20.000	L. 5.500
LX71	Riv. 31	Varilight con diodo triac	L. 8.500	L. 1.600
LX79	Riv. 32	Caricabatteria super-automatico + Tr. 24	L. 48.000	L. 6.000
LX83	Riv. 34	Amplificatore BF da 5 Watt con TBA 810S	L. 7.800	L. 2.000
LX88	Riv. 30	Interruttore crepuscolare + Tr. 11	L. 23.500	L. 2.700
LX90	Riv. 30	Temporizzatore con triac + Tr. 11	L. 24.000	L. 3.000
LX92	Riv. 35	Alimentatore per riverbero + Tr. 11	L. 13.000	L. 1.400
LX94	Riv. 37	Preamplificatore BF a guadagno variabile	L. 7.400	L. 2.000
LX95	Riv. 38	Esposimetro temporizz./automatica + Tr. 38	L. 41.000	L. 3.600
LX96	Riv. 35	Alimentatore Darlington 10/15 volt + Tr. 24	L. 32.500	L. 3.000
LX99	Riv. 30	Amplificatore BF da 4-5 Watt con TBA 800	L. 13.000	L. 2.100
LX110	Riv. 45	Amplificatore BF da 20 Watt Darlington	L. 18.000	L. 5.400
LX111	Riv. 38	Alimentatore 0/25 Volt 2 Amper + Tr. 36	L. 36.000	L. 4.000
LX113	Riv. 48	Alimentatore per CB + Tr. 48	L. 39.000	L. 4.200
LX114	Riv. 35	Amplificatore Hi-Fi da 40 Watt	L. 16.000	L. 3.400
LX115	Riv. 35	Alimentatore con ritardo	L. 20.500	L. 3.400
LX117	Riv. 40	Alimentatore stabilizzato	L. 18.000	L. 3.600
LX118	Riv. 37	Amplificatore Hi-Fi da 15 Watt	L. 17.000	L. 5.100
LX120	Riv. 35	Riverbero	L. 20.500	L. 3.300
LX124A	Riv. 37	Termometro a diodi led	L. 6.500	L. 800
LX125	Riv. 38	Amplificatore stereo 2 + 2 Watt	L. 23.700	L. 3.000
LX126	Riv. 38	Puntale ad alta impedenza per frequenzimetro	L. 4.500	L. 900
LX128	Riv. 38	Preamplificatore d'antenna mosfet per i 144 MHz	L. 9.800	L. 2.000
LX129	Riv. 48	Promemoria auto	L. 8.500	L. 2.000
LX130	Riv. 40	Tracciacurve completo	L. 105.000	L. 7.400
LX132	Riv. 38	Lineare da 15 Watt per i 27 MHz	L. 23.500	L. 4.600
LX132B	Riv. 38	Circuito di commutazione per LX.132	L. 4.500	L. ———
LX134	Riv. 45	Antifurto per casa	L. 27.600	L. 4.000
LX136	Riv. 40	Contagiri analogico per auto con SN.76121	L. 5.500	L. 1.900
LX137	Riv. 40	Controllo automatico per caricabatteria	L. 20.000	L. 3.000
LX138A	Riv. 40	Stadio d'ingresso preamplificatore con SN.76131	L. 20.500	L. 4.000
LX138B	Riv. 40	Stadio pilota preamplificatore con SN.76131	L. 30.000	L. 4.900
LX139	Riv. 40	Amplificatore da 60 watt con darlington	L. 25.500	L. 5.800
LX140	Riv. 40	Alimentatore per amplificatore LX139	L. 18.000	L. 6.900
LX141	Riv. 40	Preamplificatore BF con 1 transistor	L. 3.700	L. 950
LX142A	Riv. 45	Preamplificatore BF con NPN + PNP	L. 7.000	L. 1.600
LX142B	Riv. 50	Preamplificatore BF con due NPN	L. 6.500	L. 1.600
LX144	Riv. 40	Sirena elettronica con SN.7404	L. 6.500	L. 1.700
LX146	Riv. 42	Generatore forme d'onda completo	L. 115.000	L. 14.300
LX147	Riv. 44	Preamplificatore stereo per nastro magnetico	L. 9.000	L. 2.000
LX148	Riv. 44	Interruttore crepuscolare	L. 15.500	L. 2.100
LX150	Riv. 42	Prescaler da 500 MHz per frequenzimetro + Tr. 11	L. 82.000	L. 4.000
LX153	Riv. 42	Level meter a diodi led con UAA.170	L. 16.000	L. 4.900
LX154	Riv. 42	Oscillatore AF a 10,7 MHz	L. 12.500	L. 2.100
LX155	Riv. 42	Alimentatore per cuffia stereo LX.156 + Tr. 26	L. 17.500	L. 4.600
LX156	Riv. 42	Amplificatore Hi-Fi stereo per cuffia	L. 31.500	L. 6.400
LX160	Riv. 44	Provaquarzi con integrato TTL	L. 5.500	L. 2.000
LX161	Riv. 44	Sirena all'italiana	L. 9.700	L. 2.300
LX162	Riv. 44	Luci psichedeliche + Tr. 20	L. 59.500	L. 8.000
LX165	Riv. 44	Varilight per tubi fluorescenti + Tr. 45	L. 14.000	L. 3.400

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX167	Riv. 45	Amplificatore BF da 4,5 Watt	L. 8.500	L. 2.100
LX168A	Riv. 44	Stadio entrata mixer	L. 42.500	L. 6.300
LX168B	Riv. 44	Stadio toni per mixer	L. 25.500	L. 5.700
LX169	Riv. 44	Antifurto con integrati C/Mos	L. 14.500	L. 2.000
LX170	Riv. 44	Equalizzatore ambiente	L. 28.000	L. 7.100
LX172	Riv. 47	Termostato	L. 15.000	L. 1.300
LX173	Riv. 47	Un generatore di tremolo	L. 9.000	L. 1.700
LX178	Riv. 47	Alimentatore per TX21 + Tr. 18	L. 26.000	L. 2.600
LX179	Riv. 47	Preamplificatore di AF per visualizzatore LX180	L. 21.000	L. 3.100
LX183	Riv. 47	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 16.500	L. 2.100
LX190	Riv. 47	Convertitore CB onde medie	L. 14.500	L. 1.500
LX191	Riv. 54	Amplificatore 20 Watt con TDA.2020 alim. singola	L. 10.000	L. 1.500
LX192	Riv. 54	Amplificatore 20 Watt con TDA.2020 alim. duale	L. 11.000	L. 1.400
LX193	Riv. 48	Sintonizzatore FM con decoder stereo	L. 42.000	L. 6.200
LX193D	Riv. 48	Decoder stereo per sintonizzatore FM	L. 4.800	L. ———
LX193S	Riv. 48	Sintonizzatore FM senza decoder stereo	L. 37.500	L. ———
LX195	Riv. 48	Vox completo di antivox	L. 23.000	L. 4.300
LX196	Riv. 54	Temporizzatore ciclo proporzionale	L. 14.000	L. 2.300
LX199	Riv. 49	Termometro luminoso a diodi led	L. 26.500	L. 5.400
LX202	Riv. 48	Cross over elettronico	L. 16.500	L. 2.300
LX203	Riv. 48	Contatempo per piste	L. 9.000	L. 1.400
LX204	Riv. 48	Misurare i tempi degli otturatori	L. 5.700	L. 1.200
LX205	Riv. 48	Contatempo in secondi	L. 7.000	L. 1.400
LX206	Riv. 50	Un relè pilotato da integrati TTL	L. 5.500	L. 1.200
LX208	Riv. 48	Contatempo in minuti	L. 7.800	L. 1.400
LX212	Riv. 54	Frequenzimetro analogico senza strum. + Tr. 11	L. 22.000	L. 3.100
LX213	Riv. 49	Regolatore a commutazione per C. C.	L. 7.500	L. 900
LX214	Riv. 49	Contagiri a diodi led	L. 17.700	L. 4.200
LX215	Riv. 58	Contagiri a infrarossi senza strumento	L. 30.500	L. 4.400
LX218	Riv. 49	Biostimolatore a ioni negativi	L. 18.700	L. 6.300
LX219	Riv. 50	Telequiz a display	L. 19.000	L. 3.300
LX220	Riv. 49	Preamplificatore per sintonizzatore FM	L. 6.800	L. 950
LX222	Riv. 54	Iniettore di segnali per TTL	L. 9.500	L. 1.400
LX225	Riv. 50	Preselezione dei canali per LX193	L. 14.500	L. 2.000
LX229	Riv. 52	Contagiri digitale per auto	L. 61.000	L. 12.400
LX232	Riv. 56	Alimentatore per integrati TTL	L. 44.000	L. 4.600
LX233	Riv. 50	Doppia traccia per oscilloscopio + Tr. 51	L. 30.000	L. 3.900
LX234	Riv. 54	50 Hz quarzati per orologi digitali	L. 19.600	L. 1.500
LX235	Riv. 50	Scala parlante a diodi led per sinto/FM LX193	L. 27.800	L. 6.900
LX236	Riv. 50	Divisore programmabile da 1 MHz a 1 Hz + Tr. 13	L. 49.000	L. 3.300
LX237	Riv. 50	Alimentatore per sinto/FM LX193 + Tr. 51	L. 13.500	L. 3.300
LX238	Riv. 50	Oscillatore 455 KHz AM + Tr. 51	L. 30.000	L. 3.600
LX239	Riv. 50	Eccitatore TX FM 88/108 MHz	L. 120.500	L. 10.000
LX240	Riv. 50	Stadio oscillatore 90 MHz TX-FM 88/108 MHz	L. 64.500	L. 9.000
LX241	Riv. 50	Stadio pilota per TX-FM 88/108 MHz	L. 31.500	L. 4.000
LX242	Riv. 50	Lineare 15 Watt per TX-FM 88/108 MHz	L. 64.000	L. 5.700
LX243	Riv. 52	Misuratore di SWR per TX-FM 88/108 MHz	L. 9.300	L. 4.200
LX244	Riv. 52	Alimentatore per telai LX239/240	L. 28.500	L. 4.800
LX245	Riv. 52	Alimentatore per telai LX241/242	L. 18.700	L. 2.900
LX246/247	Riv. 52	Due sonde di carico per TX/FM	L. 10.500	L. 2.900
LX248	Riv. 52	Doppio cronometro sportivo	L. 94.700	L. 14.300
LX250	Riv. 52	Capacimetro digitale + Tr. 25	L. 133.000	L. 25.700
LX252	Riv. 52	Amplificatore BF Hi-Fi a mosfet	L. 91.000	L. 4.800
LX253	Riv. 52	Lineare 60 Watt FM 88-108 MHz	L. 90.000	L. 7.800
LX254	Riv. 54	Alimentatore per lineare LX253	L. 30.700	L. 8.800
LX255	Riv. 54	Un fadder per radio FM 88-108 MHz	L. 16.500	L. 3.900
LX257	Riv. 58	Alimentatore a resistenza negativa 15 2A + Tr. 40	L. 32.700	L. 4.000
LX259	Riv. 54	Generatore di ritmi	L. 156.000	L. 49.400
LX260	Riv. 54	Alimentatore per generatore ritmi LX259 + Tr. 55	L. 67.000	L. 17.200
LX261	Riv. 54	Antifurto raggi infrarossi + Tr. 57	L. 41.500	L. 5.700
LX262	Riv. 54	Salvamulte per eccesso di velocità	L. 24.000	L. 3.900
LX263	Riv. 54	Compressore microfonico	L. 33.000	L. 3.300
LX264	Riv. 56	Luci psichedeliche + Tr. 59	L. 58.500	L. 10.900
LX266	Riv. 56	Quattro tracce per oscilloscopio + Tr. 13	L. 87.500	L. 11.000
LX267	Riv. 56	Encoder stereo + Tr. 59	L. 87.800	L. 14.300

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX270	Riv. 56	Indicatore di accordo per sinto FM LX193	L. 6.600	L. 1.300
LX271	Riv. 56	Antiteleselezione telefonica	L. 23.800	L. 4.900
LX273	Riv. 62	Fotocomando ON-OFF universale	L. 27.800	L. 4.000
LX274	Riv. 58	Indicatore di carica per batteria	L. 8.900	L. 2.000
LX275A	Riv. 56	Ffrequenzimetro digitale economico + Tr. 59	L. 121.400	L. 23.000
LX275B	Riv. 56	Prescaler VHF per frequenzimetro LX275	L. 25.500	L. ———
LX275C	Riv. 56	Base dei tempi a quarzo per frequenzimetro LX275	L. 21.500	L. ———
LX277	Riv. 56	Level meter stereo a diodi led con UAA.180	L. 39.000	L. 10.800
LX278	Riv. 58	Cu-Cu elettronico	L. 18.500	L. 3.100
LX279	Riv. 58	Big-Ben di Londra + Tr. 51	L. 42.800	L. 4.900
LX282	Riv. 58	Amplificatore da 80 watt	L. 63.500	L. 7.400
LX283	Riv. 64	Luci di cortesia per auto	L. 7.500	L. 1.700
LX284	Riv. 58	Generatore di frequenza campione + Tr. 11	L. 113.000	L. 10.800
LX285	Riv. 60	Generatore di note per organo elettronico	L. 137.000	L. 49.700
LX285B	Riv. 60	Tastiera 4 ottave in kit per organo (senza c.s.)	L. 54.000	L. 49.000
LX286	Riv. 60	Generatore effetti per organo elettronico	L. 101.000	L. 18.900
LX287	Riv. 62	Serratura C/Mos	L. 28.700	L. 7.000
LX288	Riv. 62	Tastiera per serratura C/Mos	L. 11.500	L. 1.300
LX289	Riv. 58	Impedenzimetro analogico completo	L. 82.000	L. 7.000
LX290	Riv. 62	Contasecondi digitale	L. 77.000	L. 12.300
LX293	Riv. 58	Provatransistor con 6 diodi led + Tr. 25	L. 25.000	L. 2.000
LX294	Riv. 60	Preamplificatore d'antenna per i 27 MHz + Tr. 9	L. 26.900	L. 1.600
LX298	Riv. 60	Flash stroboscopico + Tr. 58	L. 80.000	L. 7.800
LX299	Riv. 60	V-Meter lineare in decibels	L. 8.500	L. 2.000
LX300	Riv. 62	Preamplificatore BF Hi-Fi stadio d'ingresso	L. 31.500	L. 11.700
LX301	Riv. 62	Stadio controllo toni per LX300 + Tr. 63	L. 131.000	L. 44.200
LX303	Riv. 60	Preamplificatore di BF per frequenzimetro dig.	L. 6.500	L. 1.300
LX304	Riv. 62	Un economico oscillatore di BF	L. 20.000	L. 3.100
LX305	Riv. 63	Sintonizzatore per onde medie + Tr. 65	L. 48.500	L. 4.600
LX306	Riv. 64	Telaio base frequenzimetro di BF a 4 cifre + Tr. 57	L. 39.000	L. 7.000
LX307	Riv. 64	Telaio display frequenzimetro di BF 4 cifre	L. 31.500	L. 2.900
LX310	Riv. 63	Amplificatore da 8 Watt con TDA.2002	L. 8.500	L. 1.400
LX311	Riv. 65	Filtro per ricevitori OM	L. 13.500	L. 2.600
LX312	Riv. 63	Cercametalli	L. 50.000	L. 20.000
LX314	Riv. 63	Amplificatore BF da 200 Watt	L. 115.000	L. 8.800
LX315	Riv. 63	Alimentatore per amplificatore 200 watt + Tr. 66	L. 86.700	L. 5.100
LX316	Riv. 64	Convertitore tensione frequenza completo	L. 64.000	L. 7.100
LX317	Riv. 63	Voltmetro digitale a 3 display	L. 38.000	L. 3.900
LX318	Riv. 64	Oscillatore termostato	L. 26.500	L. 2.300
LX319	Riv. 64	Compander	L. 27.500	L. 1.150
LX320	Riv. 64	Gioco TV colori + Tr. 14	L. 63.500	L. 12.700
LX322	Riv. 64	Oscillatore a quarzo	L. 11.500	L. 800
LX323	Riv. 64	Autoblinker con NE.555	L. 18.500	L. 2.100
LX324	Riv. 64	Metronomo elettronico	L. 9.500	L. 950
LX325	Riv. 64	B.F.O. per ascoltare la S.S.B.	L. 10.500	L. 1.150
LX326	Riv. 64	Capacimetro digitale per LX1.000 + Tr. 11	L. 26.500	L. 2.600
LX327	Riv. 64	Caricabatteria automatico	L. 39.500	L. 4.200
LX328	Riv. 65	Temporizzatore per tergicristallo	L. 23.500	L. 3.100
LX329	Riv. 64	Flip flop microfonico	L. 12.500	L. 1.700
LX330	Riv. 65	Decodifica con display	L. 13.500	L. 2.600
LX331	Riv. 65	Riduttore di tensione per auto	L. 10.500	L. 2.600
LX332	Riv. 65	Alimentatore stabilizzato 5-30V 3A con BDX 53	L. 24.400	L. 5.100
LX333	Riv. 65	Contatore a 3 display	L. 36.000	L. 5.500
LX334	Riv. 65	Contatore a 4 display	L. 46.000	L. 7.900
LX335	Riv. 65	Lineare da 50 Watt per la CB	L. 72.000	L. 11.900
LX336	Riv. 65	Slot-machine + Tr. 57	L. 74.000	L. 9.300
LX337	Riv. 65	Trasmettitore per infrarossi	L. 10.000	L. 1.150
LX338	Riv. 65	Ricevitore per infrarossi	L. 24.500	L. 3.300
LX339	Riv. 66	Termometro analogico da 0-7 gradi	L. 14.500	L. 950
LX340	Riv. 70	Impedenza per antenna	L. 13.000	L. 3.500
LX341	Riv. 66	Amplificatore per superacuti e sub-woofer	L. 32.000	L. 4.100
LX342	Riv. 66	Alimentatore per superacuti LX341 + Tr. 67	L. 39.500	L. 4.600
LX343	Riv. 70	Alimentatore da 0 a 20 volt 7-8 Amper + TR78	L. 99.000	L. 7.100
LX344	Riv. 65	Contatore a 4 display in multiplexer	L. 31.000	L. 4.200
LX345	Riv. 66	Frequenzimetro per contatori a display	L. 35.500	L. 9.400

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX346	Riv. 66	Ricetrasmettitore per 10 GHz	L. 144.500	L. 7.500
LX347	Riv. 65	Contatore a 7 display in multiplexer	L. 66.500	L. 9.400
LX348	Riv. 66	Trasmettitore ON-OFF per radiocomando a 3 canali	L. 20.000	L. 3.450
LX349	Riv. 66	Ricevitore ON-OFF per radiocomando a 3 canali	L. 40.000	L. 6.500
LX350	Riv. 66	Preamplificatore 50-60 MHz per frequenzimetro	L. 23.000	L. 2.600
LX351	Riv. 66	Oscillatore AF modulato in AM-FM + Tr. 68	L. 82.900	L. 8.200
LX352	Riv. 67	Lineare FM da 200 Watt per 88-108 MHz	L. 392.000	L. 42.800
LX353	Riv. 67	Alimentatore lineare 200 Watt + Tr. 69	L. 101.000	L. 2.000
LX355AC	Riv. 68	Equalizzatore-stadio d'ingresso e d'uscita	L. 15.500	L. 4.800
LX355B	Riv. 68	Equalizzatore-stadio dei filtri	L. 45.000	L. 2.600
LX356	Riv. 67	Sonda logica per integrati C/Mos	L. 10.900	L. 2.300
LX357	Riv. 68	Alimentatore per frequenzimetro LX358 + Tr. 71	L. 34.500	L. 5.000
LX358A	Riv. 68	Frequenzimetro professionale 500 MHz telaio base	L. 203.000	L. 36.000
LX358D	Riv. 68	Frequenzimetro professionale 500 MHz telaio display	L. 86.000	L. 13.300
LX359	Riv. 67	Microspia in FM 88-108 MHz	L. 10.000	L. 1.700
LX360	Riv. 67	Tester digitale 3 display telaio base + Tr. 31	L. 59.500	L. 10.300
LX361	Riv. 67	Tester digitale economico a 3 display	L. 33.000	L. 3.900
LX362	Riv. 67	Memoria telefonica telaio base	L. 91.000	L. 24.000
LX363	Riv. 67	Tastiera per memoria telefonica LX362	L. 24.500	L. 4.100
LX364A	Riv. 69	Megaohmmetro digitale piastra base + Tr. 74	L. 108.000	L. 18.900
LX364D	Riv. 69	Megaohmmetro digitale display	L. 31.000	L. 7.100
LX365	Riv. 68	Temporizzatore variabile con NE.555	L. 25.000	L. 3.300
LX366	Riv. 68	Una frequenza campione con due soli fet	L. 7.000	L. 1.700
LX367	Riv. 68	Termometro digitale + Tr. 13	L. 32.000	L. 2.000
LX368	Riv. 68	Preamplificatore per cavità 10 GHz	L. 25.000	L. 2.800
LX369	Riv. 69	Tracciacurve economico + Tr. 75	L. 17.700	L. 2.600
LX370	Riv. 69	Controllo di Loudness	L. 6.700	L. 1.700
LX371	Riv. 69	Amplificatore da 15 Watt per auto	L. 15.000	L. 3.100
LX372	Riv. 69	Protezione per casse + Tr. 17	L. 29.000	L. 3.100
LX373	Riv. 69	Temporizzatore da 1 sec. a 27 ore	L. 32.000	L. 3.700
LX374	Riv. 70	Accensione elettronica per auto	L. 84.000	L. 10.200
LX375	Riv. 69	Preamplificatore distorsore per chitarra	L. 16.500	L. 3.100
LX376	Riv. 69	Preamplificatore d'antenna per CB	L. 17.500	L. 1.700
LX377	Riv. 70	Preamplificatore AF 144-146 MHz	L. 21.500	L. 2.900
LX378	Riv. 69	Circuito di commutazione per RTX	L. 15.500	L. 2.000
LX379	Riv. 69	Variatore automatico di luminosità + Tr. 11	L. 25.000	L. 3.900
LX380	Riv. 69	Alimentatore per microcomputer + Tr. 73	L. 90.000	L. 10.700
LX381	Riv. 68	Scheda BUS per micro per 7 schede	L. ———	L. 17.100
LX381B	Riv. 68	Scheda BUS per micro per 10 schede	L. ———	L. 26.400
LX382	Riv. 68	Micro-computer Scheda CPU	L. 138.000	L. 35.000
LX383	Riv. 68	Micro-computer interfaccia tastiera	L. 91.500	L. 35.000
LX384	Riv. 68	Micro-computer tastiera esadecimale e dispaly	L. 96.500	L. 31.700
LX385	Riv. 70	Micro-computer interfaccia cassette	L. 134.000	L. 35.200
LX386	Riv. 70	Micro-computer scheda di espans. memoria RAM 8K	L. 129.000	L. 29.400
LX387	Riv. 72	Micro-computer tastiera alfanumerica	L. 155.000	L. 49.000
LX388	Riv. 73	Micro-computer interfaccia video	L. 224.000	L. 35.000
LX389	Riv. 73	Micro-computer interfaccia stampante	L. 61.000	L. 18.200
LX390	Riv. 75	Micro-computer interfaccia floppy disk	L. 195.700	L. 31.900
LX391	Riv. 76	Micro-computer alimentatore per floppy disk	L. 52.900	L. 6.600
LX392	Riv. 76	Micro-computer memoria dinamica da 32K	L. 172.000	L. 35.000
LX394	Riv. 75	Micro-computer programmatore di EPROM	L. 54.000	L. 15.900
LX395	Riv. 75	Programmatore Eprom + Tr. 84	L. 89.000	L. 18.000
LX396	Riv. 70	Un controllo di presenza	L. 6.400	L. 1.300
LX397	Riv. 70	Variatore di velocità per trenini + Tr. 77	L. 33.000	L. 4.400
LX398	Riv. 70	Allarme per stufe a gas	L. 5.700	L. 1.400
LX399	Riv. 71	Vu-Meter stereo luminoso a V + Tr. 17	L. 62.500	L. 17.500
LX400	Riv. 70	Sintonizzatore FM-Stereo professionale	L. 80.900	L. 13.300
LX401	Riv. 70	Sintonia elettronica per sintonizzatore LX400	L. 66.500	L. 15.300
LX402	Riv. 70	Sintonia elettronica per LX400 telaio base	L. 30.000	L. 5.800
LX403	Riv. 71	Ricevere con una antenna CB la AM/FM	L. 10.500	L. 2.000
LX404	Riv. 71	Frequenzimetro analogico per BF + Tr. 51	L. 37.500	L. 5.800
LX405	Riv. 71	Amplificatore stereo Hi-Fi per cuffia	L. 16.500	L. 3.400
LX406	Riv. 71	Generatore di rumore bianco-rosa	L. 7.700	L. 2.000
LX407	Riv. 71	Corista elettronico per accordare la chitarra	L. 43.700	L. 5.800
LX408	Riv. 71	Alimentatore duale 15 + 15 Volt	L. 9.800	L. 1.800

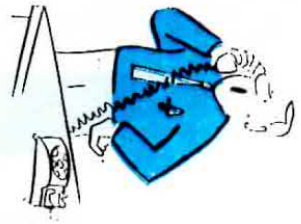
SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX409	Riv. 71	Preamplificatore stereo per pick-up	L. 9.000	L. 2.100
LX410	Riv. 71	Controllo di toni a 3 vie	L. 26.000	L. 5.600
LX411	Riv. 71	Psico Video per TV + Tr. 64	L. 24.500	L. 3.600
LX412	Riv. 71	Generatore di barre TV + Tr. 64	L. 22.400	L. 2.900
LX413	Riv. 71	Wattmetro digitale per AF + Tr. 17	L. 130.000	L. 12.300
LX413S	Riv. 71	Sonda di carico da 200 Watt per wattmetro	L. 24.500	L. ———
LX414	Riv. 72	200 canali sul Vostro TV + Tr. 79	L. 84.000	L. 14.200
LX416	Riv. 74	Preamplificatore FM per auto	L. 20.500	L. 3.500
LX417	Riv. 72	Semplice prova-zener + Tr. 80	L. 13.500	L. 1.400
LX418	Riv. 72	Vettoscope per segnali di BF stereo	L. 4.200	L. 1.400
LX419	Riv. 72	Antifurto a micro-onde + Tr. 51	L. 63.000	L. 9.300
LX421	Riv. 72	Piastra base per RTX 10 GHz	L. 117.000	L. 29.300
LX422	Riv. 72	Ricevitore banda larga per ricetras. 10 GHz	L. 44.000	L. 7.900
LX423	Riv. 72	Ricevitore banda stretta per ricetras. 10 GHz	L. 55.000	L. 7.900
LX424	Riv. 72	Stadio elevatore per ricetrasmettitore 10 GHz	L. 17.000	L. 2.900
LX425	Riv. 72	Voltmetro digitale per ricetras. 10 GHz	L. 41.000	L. 3.900
LX427	Riv. 72	Preamplificatore compressore per microfono	L. 6.000	L. 1.400
LX428	Riv. 72	Prova transistor in diretta	L. 9.500	L. 1.800
LX429	Riv. 73	Bongo elettronico con due uA.741	L. 15.000	L. 2.700
LX430	Riv. 73	Tremolo per chitarra elettrica	L. 12.800	L. 1.800
LX431	Riv. 73	Preamplificatore d'antenna OM-OC	L. 4.200	L. 1.400
LX433	Riv. 73	Semplice signal-tracer	L. 15.500	L. 2.800
LX434	Riv. 73	Frequenzimetro 270 MHz a nixie verdi + Tr. 44	L. 190.000	L. 30.500
LX435	Riv. 73	Oscillatore di BF con integrato TBA.810 + Tr. 51	L. 35.000	L. 5.200
LX436	Riv. 73	Elettroshock come antifurto + Tr. 10	L. 15.000	L. 1.800
LX437	Riv. 73	Timer digitale per uso fotografico + Tr. 51	L. 42.500	L. 5.800
LX438	Riv. 74	Termostato ad alta precisione	L. 17.500	L. 2.100
LX439	Riv. 74	Orologio sveglia + Tr. 25	L. 62.500	L. 7.200
LX441	Riv. 74	Ricevitore in superreazione per VHF	L. 23.500	L. 7.100
LX442	Riv. 74	Un sensore ad effetto di Hall	L. 4.900	L. 1.400
LX443	Riv. 74	Un sensore ad effetto di Hall	L. 12.000	L. 1.700
LX444	Riv. 79	Flash 220 Volt	L. 6.500	L. 1.400
LX447	Riv. 74	Gioco TV a colori	L. 204.000	L. ———
LX448	Riv. 74	Suono di una locomotiva a vapore con fischio	L. 15.000	L. 2.300
LX449	Riv. 76	Come ottenere rumori di elicotteri e mitragliatrici	L. 19.000	L. 2.500
LX450	Riv. 74	Semplice organo elettronico	L. 33.000	L. 4.900
LX451	Riv. 74	Un SN.76447 per gare automobilistiche	L. 15.000	L. 2.100
LX452	Riv. 74	Integrato che cinguetta	L. 12.000	L. 1.700
LX453	Riv. 74	Suoni spaziali e carillon	L. 30.000	L. 4.700
LX454	Riv. 75	Filtro dinamico di rumore	L. 17.500	L. 3.400
LX455	Riv. 76	Misurare l'impedenza di un altoparlante	L. 8.900	L. 1.500
LX456	Riv. 75	Esposimetro automatico per ingranditori + Tr. 51	L. 38.500	L. 4.000
LX457	Riv. 75	Semplice relè fonico	L. 18.500	L. 2.000
LX458A	Riv. 75	Ricevitore per telecomando a 4 canali + Tr. 51	L. 46.500	L. 6.900
LX458B	Riv. 75	Trasmettitore per telecomando a 4 canali	L. 10.000	L. 1.400
LX459	Riv. 75	Ricarichiamo le Nichel-Cadmio + Tr. 81	L. 112.000	L. 15.900
LX460	Riv. 75	Ti accendo la radio a 1.000 Km di distanza + Tr. 25	L. 118.400	L. 26.600
LX461	Riv. 76	Un organo elettronico per tutti	L. 151.900	L. 33.300
LX461 Tast.	Riv. 76	Tastiera per organo montata	L. 88.500	L. ———
LX461 Dev.	Riv. 76	Serie deviatori professionali 8 Unipolari + 3 Bipolari	L. 51.400	L. ———
LX461 Tast.	Riv. 76	Tastiera per organo in KIT	L. 63.000	L. ———
LX462	Riv. 76	Stadio effetti per organo elettronico	L. 27.500	L. 4.300
LX463	Riv. 76	Chiave elettronica per antifurto	L. 24.000	L. 3.100
LX464	Riv. 76	24 motivi nel Vostro campanello + 11	L. 52.000	L. 6.300
LX465	Riv. 76	Interfono per motociclisti	L. 15.000	L. 1.700
LX466	Riv. 76	Vedere 160 MHz con un oscilloscopio da 10 MHz	L. 22.500	L. 1.300
LX467	Riv. 76	Ricevitore VHF per 110-190 MHz in FM	L. 61.000	L. 8.500
LX468	Riv. 76	Un radar per proteggere la nostra casa	L. 115.000	L. 4.900
LX469	Riv. 77	Oscillatore a 2 toni	L. 16.000	L. 2.500
LX470	Riv. 77	Termostato per finali di potenza	L. 11.400	L. 1.400
LX471	Riv. 77	Rivelatore di prossimità	L. 12.500	L. 1.000
LX472	Riv. 77	Luci tremolanti + Tr. 25	L. 19.500	L. 2.000
LX473	Riv. 77	Starter per moto modelli	L. 18.000	L. 2.000
LX474	Riv. 77	Musica luminosa nella Vostra auto	L. 24.800	L. 3.800
LX475	Riv. 77	VFO di potenza per i 27 MHz	L. 10.400	L. 1.400

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX476/477	Riv. 77	Psichedeliche a diodi led per la Vostra auto	L. 52.000	L. 10.100
LX478	Riv. 77	Eco elettronico	L. 136.000	L. 33.350
LX479	Riv. 77	Alimentatore per eco elettronico + Tr. 90	L. 20.000	L. 2.000
LX480	Riv. 77	Il tuo primo ricevitore + Tr. 11	L. 31.000	L. 4.700
LX481	Riv. 78	Interfono ad onde convogliate in FM + Tr. 94	L. 59.000	L. 12.300
LX482	Riv. 78	Cerca terminali E-B-C transistor e polarità + Tr. 444	L. 60.000	L. 10.000
LX483	Riv. 78	Equalizzatore per auto	L. 44.000	L. 5.100
LX484	Riv. 78	Alimentatore variabile 4,5/25 Volt 5 Amper	L. 45.500	L. 2.100
LX485	Riv. 78	Controllo automatico di volume	L. 9.000	L. 1.800
LX486	Riv. 78	Capacimetro digitale da 0,1 a 100 mF + Tr. 93	L. 153.000	L. 34.100
LX487	Riv. 79	Poker elettronico	L. 9.900	L. 1.400
LX488	Riv. 79	Voltmetro a diodi led	L. 15.700	L. 2.000
LX489	Riv. 79	Carica pile al Nichel-Cadmio + Tr. 96	L. 24.800	L. 1.700
LX490	Riv. 79	Doppio termometro digitale	L. 63.500	L. 5.000
LX491	Riv. 79	Misuratore di bobine e impedenze	L. 8.000	L. 1.400
LX492	Riv. 79	Eccitatore FM 800 canali	L. 108.000	L. 10.900
LX493	Riv. 79	Lineare FM 10 Watt	L. 64.000	L. 5.000
LX494	Riv. 79	Alimentatore per eccitatore FM	L. 22.500	L. 4.200
LX495	Riv. 80	Amplificatore telefonico + Tr. 51	L. 24.000	L. 1.400
LX496	Riv. 80	Termostato differenziale	L. 31.500	L. 2.100
LX497	Riv. 80	Voltmetro in alternata + Tr. 13	L. 27.000	L. 3.100
LX498	Riv. 80	Oscillatore VHF AM/FM + Tr. 51	L. 40.000	L. 5.400
LX499	Riv. 80	Ricevitore per OM-OC + Tr. 51	L. 78.000	L. 8.000
LX500A	Riv. 80	Preamplificatore - Stadio d'ingresso	L. 55.700	L. 13.300
LX500B	Riv. 80	Preamplificatore - Stadio filtri + Tr. 97	L. 113.000	L. 35.200
LX501	Riv. 81	Un chopper-vox	L. 22.800	L. 3.400
LX502	Riv. 81	Wattmetro audio da 1 a 100 Watt + Tr. 94	L. 66.400	L. 5.700
LX503	Riv. 81	VFO a PLL per la gamma CB + Tr. 64	L. 86.000	L. 6.600
LX504	Riv. 81	Trasmettitore per apricancello	L. 35.800	L. 1.400
LX505	Riv. 81	Ricevitore per apricancello	L. 53.000	L. 4.600
LX506	Riv. 81	Automatismo per aprincancello + Tr. 65	L. 72.500	L. 11.200
LX507	Riv. 81	Roger di fine trasmissione	L. 21.500	L. 4.000
LX508	Riv. 81	Amplificatore 10 + 10 Watt con TDA.2009	L. 46.000	L. 11.900
LX509	Riv. 81	Oscillatore AF sperimentale	L. 45.300	L. 4.300
LX510	Riv. 84	Alimentatore Switching	L. 57.300	L. 5.400
———	———	Floppy Drive HP 3	L. 498.000	IVA inclusa
LX511	Riv. 82	VU-Meter con barra a diodi led	L. 13.600	L. 1.200
LX512	Riv. 82	Analizzatore grafico per integrati TTL e C/MOS + Tr. 94	L. 92.400	L. 12.600
LX513	Riv. 82	Amplificatore Hi-Fi 80 + 80 watt con finali Hexfet	L. 65.800	L. 4.600
LX514	Riv. 82	Alimentatore per LX513	L. 63.500	L. 9.700
LX515	Riv. 82	Commutatore allo stadio solido per AF	L. 140.000	L. 6.700
LX516	Riv. 82	Lineare da 60 Watt per 145-146 MHz FM	L. 141.000	L. 7.500
LX517	Riv. 82	Da quale direzione soffia questo vento? + Tr. 51	L. 32.000	L. 4.100
LX518	Riv. 82	Clessidra elettronica luminosa	L. 30.000	L. 4.600
LX519/520	Riv. 84	Synthesizer monofonico	L. 250.000	L. 104.100
LX521	Riv. 84	Finale da 50 Watt per auto	L. 94.000	L. 5.200
LX522	Riv. 84	Convertitore CC da 12V a 30 + 30V 2A + Tr. 522	L. 78.000	L. 7.000
LX523	Riv. 84	Sincronizzatore automatico per diaproiettori + Tr. 11	L. 28.000	L. 2.000
LX524	Riv. 84	Contasecondi universale quarzato + Tr. 25	L. 105.000	L. 15.100
LX525	Riv. 84	Provatransistor automatico + Tr. 525	L. 147.000	L. 27.300
LX526	Riv. 84	Visualizzatore per LX525	L. 56.600	L. 9.600
LX527	Riv. 84	Trasmettitore a transistor	L. 15.500	L. 3.400
LX528	Riv. 84	Oscillatore BF-AF universale	L. 7.700	L. 1.400
LX529	Riv. 84	Scheda video-grafica per micro	L. 439.000	L. 34.500
LX530	Riv. 84	Beep per scheda video-grafica	L. 10.500	L. 1.150
LX531	Riv. 86	Sirena elettronica di potenza	L. 25.000	L. 4.350
LX532	Riv. 86	Variatore di velocità per trapani	L. 10.000	L. 950
LX533	Riv. 86	Relè statico da 220V 1 Kilowatt	L. 13.500	L. 1.400
LX534	Riv. 86	Mini-equalizzatore Hi-Fi	L. 15.300	L. 3.600
LX535	Riv. 86	Mixer mono + controllo di toni	L. 13.000	L. 2.000
LX536	Riv. 86	Lampeggiatore stroboscopio	L. 42.500	L. 2.900
LX537	Riv. 86	Economico oscillatore di BF	L. 14.500	L. 1.150
LX538	Riv. 86	Semplice mixer stereo	L. 30.000	L. 2.800
LX539	Riv. 86	Generatore di barre e colore TV + Tr. 539	L. 185.300	L. 26.400
LX540	Riv. 86	Trasmettitori a transistor	L. 10.500	L. 1.500

SIGLA KIT	RIVISTA PUBBL.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	IL SOLO C.S.
LX541	Riv. 88	Accordatore per chitarra + Tr. 51	L. 58.000	L. 4.600
LX542	Riv. 86	Carica pile per automodelli	L. 34.000	L. 4.800
LX543	Riv. 88	Centralina universale per antifurto	L. 89.700	L. 20.700
LX544	Riv. 88	Alimentatore per LX543 + Tr. 51	L. 13.000	L. 1.150
LX545	Riv. 88	Facile luxmetro	L. 48.000	L. 5.100
LX546	Riv. 88	Centralina per antifurto	L. 50.500	L. 13.800
LX547	Riv. 89	Scheda interrupt per microcomputer	L. 10.000	L. 1.400
LX549	Riv. 89	Tastiera numerica per computer	L. 53.000	L. 9.700
LX550	Riv. 89	Preamplificatore convertitore 1,7 GHz	L. 260.000	L. ———
LX551K	Riv. 88	LX.551 + LX.552 + LX.553 + mobile	L. 370.000	L. ———
LX551	Riv. 88	Ricevitore per satelliti meteo	L. 250.000	L. 34.000
LX552	Riv. 88	Sintonia digitalizzata	L. 59.000	L. 9.700
LX553	Riv. 88	Alimentatore per LX551 + Tr. 553	L. 60.000	L. 4.600
LX554	Riv. 88	Video converter per satelliti meteo	L. 550.000	L. 57.500
LX555	Riv. 88	Alimentatore per LX554 + Tr. 555	L. 67.000	L. 3.900
	Riv. 88	Parabola diametro 1 mt ossidata	L. 74.000	L. ———
	Riv. 88	Parabola diametro 1 mt non ossidata	L. 57.500	L. ———
	Riv. 88	Supporto per parabola	L. 20.000	L. ———
	Riv. 88	Illuminatore 1,7 GHz	L. 40.000	L. ———
LX557	Riv. 89	Se vi dimenticate il frigo aperto	L. 9.700	L. 1.400
LX558	Riv. 89	Alimentatore duale da 3 a 25 volt	L. 85.000	L. 5.400
LX559	Riv. 89	Rivelatore di punti per agopuntura	L. 17.000	L. 1.400
LX560	Riv. 89	Temporizzatore programmabile	L. 26.000	L. 2.300
LX561	Riv. 89	Microtrasmettitore in CW per QRP	L. 28.000	L. 2.300
LX562	Riv. 89	Ricevitore CW per 21 MHz	L. 45.000	L. 3.400
LX563	Riv. 89	Provafet e mosfet	L. 8.500	L. 1.700
LX564	Riv. 89	Tastiera telefonica con memoria	L. 59.500	L. ———
LX565	Riv. 90	Un rivelatore di picco versione stereo	L. 13.000	L. 2.300
LX567	Riv. 90	Telecomando a onde convogliate	L. 16.000	L. 1.800
LX568	Riv. 90	RX telecomando a onde convogliate + Tr. 38	L. 36.000	L. 5.700
LX569	Riv. 90	Fonoaccoppiatore per tx onde convogliate	L. 13.000	L. 1.400
LX570	Riv. 90	Generatore di BF + Tr. 570	L. 125.000	L. 27.600
LX571	Riv. 90	Frequenzimetro per LX570	L. 43.000	L. 4.600
LX572	Riv. 90	Alimentatore per candelette glow-plug	L. 21.000	L. 2.800
LX573	Riv. 90	Chiave elettronica codificata	L. 14.000	L. 700
LX574	Riv. 90	Ricevitore per chiave elettr. codificata	L. 50.000	L. 4.800
LX575	Riv. 90	Stimolatore per agopuntura	L. 94.000	L. 13.300
LX576	Riv. 90	Alimentatore per LX575 + Tr. 26	L. 17.000	L. 1.150
LX577	Riv. 90	Cercafili	L. 9.000	L. 900
LX578	Riv. 90	Microcompressore per TX	L. 9.000	L. 1.150
LX579	Riv. 90	Preamplificatore monofonico	L. 19.500	L. 2.700
LX580	Riv. 90	Alimentatore Microcontroller in Basic	L. 71.000	L. 27.600
LX581	Riv. 91	Scheda CPU per Microcontroller in Basic	L. 165.000	L. 15.500
LX582	Riv. 91	Schede Monitor video per Microcontroller in Basic	L. 177.000	L. 15.500
LX584	Riv. 91	Scheda interfaccia stampante per Microcontroller in Basic	L. 32.000	L. 4.000
LX590	Riv. 90	Modulatore UHF	L. 14.900	L. 800
LX591	Riv. 91	RTX 27 MHz con Hexfet	L. 79.000	L. 6.900
LX592	Riv. 91	Orologio con microcompressore	L. 190.000	L. 37.900
LX593	Riv. 91	Alimentatore per orologio + Tr. 593	L. 17.000	L. 1.200
LX594	Riv. 91	Temporizzatore da 1 a 99 minuti	L. 33.900	L. 4.100
LX596	Riv. 91	Misuratore di SWR	L. 14.900	L. 4.600
LX597	Riv. 91	Frequenzimetro da 1 Hz a 100 MHz	L. 86.000	L. 5.700
LX598	Riv. 91	Prescaler 100 MHz + Tr. 598	L. 63.000	L. 8.000
LX599	Riv. 80	Monitor 12 pollici per micro-computer	L. 318.000	L. ———

NOTA = nei Kit con riportato + Tr. significa che nel prezzo è compreso il trasformatore di alimentazione.

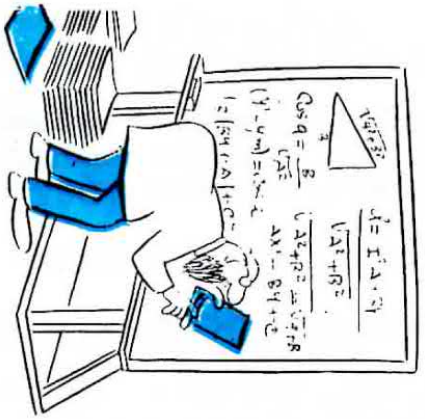
CHIAMATE 051-46.11.09 PER CONSULENZA TECNICA



Questo servizio che la rivista mette a disposizione di ogni lettore può essere utilizzato solo ed esclusivamente nei seguenti giorni:
ogni Lunedì dalle ore 9 alle 12,30; dalle 14,30 alle 19;
ogni Sabato dalle ore 9 alle 12,30.

Solo in questi due giorni della settimana (escluso i festivi o in casi particolari) i tecnici sono a disposizione per poter risolvere nel limite del possibile le vostre richieste. Non telefonate per consulenza in giorni diversi.

IMPORTANTISSIMO - Siate sempre brevi e concisi, non tenete i tecnici troppo al telefono, ricordatevi che altri lettori attendono che la linea risulti libera per poter esporre i loro quesiti.



CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICA
VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in .....

addì .....

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE .....

Cartellino del bollettario

numerato d'accettazione

Bollettino di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:
CENTRO RICERCHE ELETTRONICA
VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in .....

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE .....

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICA
VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in ..... via .....

C. A. P. ..... addì .....

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE .....

N. ..... del bollettario **ch 9**

Mod. **ch-8-bis** AUT. cod. 127906

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

tassa data progress. data progress. numero conto importo

>000000003344096<

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero–bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Inviatemi

- ☐ Pacco riviste dal N. 44 al N. 57 a L. 10.000
- ☐ Pacco riviste dal N. 58 al N. 68 a L. 10.000
- ☐ Pacco riviste dal N. 69 al N. 76 a L. 10.000

93 **Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti**

☐ Fare una crocetta per il pacco desiderato

Il tuo ABBONAMENTO insieme a quello degli altri lettori ci permette di:
ACQUISTARE nuovi e più perfezionati strumenti di misura indispensabili per lo studio e la progettazione di nuovi circuiti.

ALIMENTARE le spese di bilancio per la ricerca e la costruzione.

MIGLIORARE la qualità della rivista stessa.

RIFIUTARE le innumerevoli pagine pubblicitarie che ci pervengono e che altri chiedono poiché con esse riescono a completare la rivista molto più velocemente a scapito dei progetti.

Il tuo ABBONAMENTO ci serve solo per poterti dare qualcosa in più degli altri, quindi LO ASPETTIAMO.

Questo è il solo tagliando che ci perviene, se volete evitare disguidi scrivete in stampatello dal lato opposto il vostro indirizzo e su questo lato precisate chiaramente il materiale o le riviste che dobbiamo inviarvi.
Se sottoscrivete o rinnovate il vostro abbonamento indicate sempre: « **per nuovo abbonamento** » o « **per rinnovo abbonamento** ».

MOLISE	86100 CAMPOBASSO	**M.E.M. Micro Elettronica Molisana** - Via Zicardi, 26/28 Tel. 0874 63539
PIEMONTE	12051 ALBA (CN)	**Ditta CAMIA** - Via S. Teobaldo, 4 Tel. 0173/49846
	15100 ALESSANDRIA	**ODICINO** - Piazza Perosi, 6 Tel. 0131/52742
	14100 ASTI	**DIMA ELETTRONICA** - Corso Alfieri, 462 Tel. 041/217200
	13051 BIELLA (VC)	**Ditta TEA** - Via Trento, 42 Tel. 015/27198
	13011 BORGOSESIA (VC)	**MARGHERITA** - Piazza Parrocchiale, 3 Tel. 0163/22657
	10082 CUORGNÈ (TO)	**Ditta ARCO** - Via Milite Ignoto, 7 Tel. 0124/666010
	10024 MONCALIERI (TO)	**DITTA MICRONICA s.a.s.** - Stradale Genova, 143
	28100 NOVARA	**Ditta R.A.N.** - Via Perazzi, 23/B Tel. 0321/35656
	15067 NOVI LIGURE (AL)	**ODICINO CB** - Via Carlo Alberto, 34 (zona Cristo) Tel. 0131/345061
	10064 PINEROLO (TO)	**CAZZADORI** - Via del Pino, 38 Tel. 0121/22444
	10128 TORINO	**TELSTAR** - Via Gioberti, 37D Tel. 011/545587
	10123 TORINO	**SITELCO** - Via Dei Mille, 32 Tel. 011/8398189
	15057 TORTONA (AL)	**S.G.E. ELETTRONICA** - Via Bandello, 19 Tel. 867709
	10059 SUSA (TO)	**L'ELETTRONICA DI TURIO** - Via F. Rolando, 37 Tel. 0122/32416
PUGLIA	70011 ALTAMURA (BA)	**Ditta TRAGNI GIUSEPPE** - Via Gravina, 33 Tel. 080/842626
	70100 BARI	**MASSARI RODOLFO** - Via P. Lembo, 37. A Tel. 080/228892
	72100 BRINDISI	**ACEL** - Via Appia, 148 Tel. 0831/29066
	71042 CERIGNOLA (FG)	**Ditta E.L.C.O.** - Via Fanfulla, 30 Tel. 0885/27649
	71100 FOGGIA	**A.T.E.T.** - Via L. Zuppetta, 28 Tel. 0881/72553
	73014 GALLIPOLI (LE)	**C.E.N. ELETTRONICA** - Via Genova, 14 Tel. 0833/473295
	74100 TARANTO	**RA.TV.EL.** - Via Dante, 241 Tel. 099/321551
	73039 TRICASE (LE)	**Ditta S.P.A.D.A.** - Via S. Angelo Tel. 0833/771172
SARDEGNA	08100 NUORO	**C.E.N.** - Via Ugo Foscolo, 35 Tel. 0784/38484
	07026 OLBIA (SS)	**COMEL** - Corso Umberto, 13 Tel. 0789/22530
	09170 ORISTANO	**SCOPPIO SABINO** - Via E. Campanelli, 15 Tel. 0783/212274
	07100 SASSARI	**SINTELEX S.a.s.** - Viale Umberto, 120 Tel. 079/272028
	09098 TERRALBA (OR)	**ELETTROFRIGOIDRO TERMICA** - Via Baccelli, 61 Tel. 0783/82138
SICILIA	96011 AUGUSTA (SR)	**Ditta G.G.A. ELETTRONICA** - di Amato Antonino V.le Italia, 104 Tel. 0931/992777
	95100 CATANIA	**LORÈ** - Via A. Mario, 26 Tel. 095/531000
	91022 CASTELVETRANO (TP)	**C.E.M. di G. CASSANO** - Via Mazzini, 39 Tel. 0924/81297
	95014 GIARRE (CT)	**Ditta FERLITO** - Via Ruggero I, 58/B Tel. 095/934905
	98100 MESSINA	**GIANNETTO CANDELORO** - Via Veneziano, 307 Tel. 090/772428
	90100 PALERMO	**LABORATORIO GANGI** - Via A. Poliziano, 35 Tel. 091/562601
	97100 RAGUSA	**Ditta E.P.I.** - Via Archimede, 43 Tel. 0932/46866
	97019 VITTORIA (RG)	**DITTA RADIO SOCCORSO** - Via Fanti, 91 Tel. 0932/985870
TOSCANA	52100 AREZZO	**ELECTRONIC MARKET s.r.l.** - Via Della Chimera, 92 Tel. 0575/355397
	50141 FIRENZE	**C.P.E. di BELLONI** - Via Ragazzi del '99, 78 Tel. 055/4378538
	50100 FIRENZE	**P.T.E.** - Via Duccio da Boninsegna, 60/62 Tel. 055/713369
	58022 FOLLONICA (GR)	**ELECTRONIC CENTER** - V.le Matteotti, 4 Tel. 0566/44422
	58100 GROSSETO	**DIAL di P. DINI** - Via C. Battisti, 32 Tel. 0564/411913
	57100 LIVORNO	**ELECTRONICS G.R.** - Viale Italia, 3 Tel. 0586/806020
	57025 PIOMBINO (LI)	**ALESSI ELETTRONICA** - Via Cimarosa, 1 Tel. 0565/39090
	56100 PISA	**M. FACCA** - Lungarno Mediceo, 50 Tel. 050/41187
	51100 PISTOIA	**PAOLINI & LOMBARDI S.a.S.** - Viale Petrocchi, 21 Tel. 0573/27166
	56025 PONTEDERA (PI)	**Ditta TOSI STEFANO** - Via R. Fucini, 8/10 Tel. 0587/212164
	53100 SIENA	**BRP di BARBAGLI** - Viale Mazzini, 29-35 Tel. 0577/42024
TRENTINO ALTO ADIGE	39100 BOLZANO	**ELETTROCENTRO s.n.c.** - Via Geltrude, 34 Tel. 0471/42002
	39012 MERANO (BZ)	**TELERADIO** - Via Matteotti, 27 Tel. 0473/37621
	38068 ROVERETO (TN)	**Ditta G. DELAITI** - Via Piomarta, 6 Tel. 0464/36556
	38100 TRENTO	**EL-DOM** - Via Suffragio, 10 Tel. 0461/25370
UMBRIA	06083 BASTIA UMBRIA (PG)	**COMEST S.a.S.** - Via S. Michele Arcangelo, 2 Tel. 075/8000745
	06100 PERUGIA	**F.E. NUOVA ELETTRONICA** - Via delle Sorgenti, 19 Tel. 075/8702270-44365
	05100 TERNI	**SUPER ELETTRONICA** di Fantozzi - Via del Leone, 3/5 Tel. 0744/55270
VALLE D'AOSTA	11100 AOSTA	**L'ANTENNA di Matteotti Guido** - V.le F. Chabod, 78 Tel. 0165/361008
	11028 CERVINIA (AO)	**BPG** Condominio Brievil Tel. 0166/948130
VENETO	45012 ARIANO POLESINE (RO)	**RADIO LANFRANC** - Via Fonsatti, 56 Tel. 0426/71009
	36043 CAMISANO VICENTINO (VI)	**BISELLO Elettronica** - Via Stadio, 8 Tel. 0444/710226
	36075 MONTECCHIO MAGGIORE (VI)	**Ditta B.A.K.E.R.** - Via Bivio S. Vitale, 8 Tel. 0444/799219
	30030 ORIAGO (VE)	**LORENZON ELETTRONICA s.n.c.** - Via Venezia, 115 Tel. 041/429429
	35100 PADOVA	**R.T.E. Elettronica** - Via A. Da Murano, 70 Tel. 049/605710
	37047 S. BONIFACIO (VR)	**ELETTRONiCA 2001** - Corso Venezia, 85 Tel. 045/610213
	31025 S. LUCIA DI PIAVE (TV)	**ELPRO ELETTRONICA** - Via Distrettuale, 164 Tel. 0438/701113
	32046 S. VITO CADORE (BL)	**Ditta MENEGUS DINO** - Corso Italia, 28 - Tel. 0436/9260
	30019 SOTTOMARINA (VE)	**B e B ELETTRONICA** - Via Tirreno, 44
	31100 TREVISO	**Ditta E.L.B. Telecom.** - Via Montello, 7/A Tel. 0422/66600
	30100 VENEZIA	**RADIO PERUCCI G.** - Cannareggio, 5803 Tel. 041/20773
	36100 VICENZA	**ELETTRONICA BISELLO** - Borgo Scroffa, 9 Tel. 0444/512985
	37069 VILLAFRANCA VERONESE (VR)	**ELECOM S.a.S.** - Via A. Messedaglia, 75 Tel. 045/7901944
	31029 VITTORIO VENETO (TV)	**M.C.E. ELETTRONICA S.R.L.** - Via Dante, 9 Tel. 0438/53600
GRECIA	ATHENE 107	**ELETTRONICA - K. NOSTIS** - Aghiou Costantinos, 39 Tel. 5230453-5237077
	PIREO	**ELETTRONICA-K. NOSTIS** - Kolokotroni, 98 Tel. 4170107
PORTOGALLO	5400 CHAVES	**ERMANNO ROSA Lda** Apartado, 72
SVIZZERA	6648 MINUSIO	**NUOVA ELETTRONICA** di Agrati - Via Borgaccio, 4 Tel. 093/336517
SPAGNA	MADRID 34	**HOP HOBBY PRESS s.a.** - Arzobispo Morcillo, 24 Tel. 7335012 - 16

ENTE FIERE SCANDIANO (RE)
5ª MOSTRA
DELL'ELETTRONICA
E TELECOMUNICAZIONI
SCANDIANO (RE)
28 APRILE - 1 MAGGIO 1984
TELEFONO 0522/857436